

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кулинченко Виктор Васильевич
Должность: Директор
Дата подписания: 27.02.2023 12:07:47
Уникальный программный ключ:
735d42842dd216f40de62a96e22a5064769e33a8

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**КубИСЭП (филиал)
ОУП ВО «АТиСО»**

2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**КубИСЭП (филиал)
ОУП ВО «АТиСО»**

2019

**Кубанский институт социэкономики и права
(филиал) Образовательного учреждения профсоюзов
высшего образования
«Академия труда и социальных отношений»**



Утверждаю
Директор КубИСЭП (филиала)
ОУП ВО «АТиСО»

В.В.Кулинченко
26 марта 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки
38.03.04 Государственное и муниципальное управление

Направленность/профиль подготовки
Государственная и муниципальная служба

Степень/квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

ФГОС ВО
№ 1567 от 10.12.2014 г.

Год набора - 2019

*Одобрено на заседании кафедры профсоюзного движения, гуманитарных и социально-экономических дисциплин КубИСЭП (филиала) ОУП ВО «АТиСО»
(протокол № 7 от 27 февраля 2019 г.)*

*Рекомендовано на заседании учебно-методического совета КубИСЭП (филиала) ОУП ВО «АТиСО»
(протокол № 3 от 04 марта 2019 г.)*

*Утверждено решением Ученого совета ОУП ВО «АТиСО»
(протокол № 52 от 26 марта 2019 г.)*

Согласовано:

*Зам. директора по УиВР КубИСЭП
(филиала) ОУП ВО «АТиСО»*



/И.Г.Жукова

*Начальник УМО КубИСЭП
(филиала) ОУП ВО «АТиСО»*



/Н.А.Шевчук

*Заведующая библиотекой КубИСЭП
(филиала) ОУП ВО «АТиСО»*



/Н.Б.Гришко

СОДЕРЖАНИЕ

1	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	7
4	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	8
4.1	<i>Структура дисциплины</i>	8
4.2	<i>Содержание дисциплины</i>	9
4.3	<i>План практических занятий</i>	10
4.4	<i>Лабораторные занятия</i>	21
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	21
5.1	<i>Перечень учебно-методического обеспечения для СМР</i>	21
5.1.1	<i>Перечень учебно-методического обеспечения для СМР к разделу 1 Элементы линейной алгебры</i>	22
5.1.2	<i>Перечень учебно-методического обеспечения для СМР к разделу 2. Элементы аналитической геометрии</i>	25
5.1.3	<i>Перечень учебно-методического обеспечения для СМР к разделу 3. Математический анализ</i>	28
5.3	<i>Основные термины и понятия по всему курсу</i>	31
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	34
7	Основная и дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)	34
7.1	<i>Основная литература</i>	34
7.2	<i>Дополнительная литература</i>	35
7.3	<i>Нормативно-правовые акты, материалы судебной практики</i>	36
7.4	<i>Периодические издания</i>	37
8	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)	38
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	39
9.1	<i>Методические указания по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы студента</i>	39
9.2	<i>Методические указания по подготовке к практическим занятиям</i>	42

9.3	<i>Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям</i>	43
9.4	<i>Методические указания по выполнению и оформлению контрольных работ</i>	43
9.5	<i>Методические указания по выполнению и оформлению курсовых работ</i>	44
9.6	<i>Методические указания по подготовке к экзамену</i>	44
10	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	45
11	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	45
12	Образовательные технологии	47
	<i>Приложение № 1 к разделу № 6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)</i>	48
6.1.	<i>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования</i>	48
6.2	<i>Описание показателей, критериев оценивания компетенций, шкал оценивания</i>	49
6.3	<i>Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины</i>	52
6.3.1	Типовые контрольные вопросы для подготовки к экзамену при проведении промежуточной аттестации по дисциплине	52
6.3.2	Типовые практические задачи для промежуточной аттестации	54
6.3.3	Тестовые материалы для проведения текущей аттестации	58
6.3.4	Тематика курсовых работ	62
6.3.5	Тематика контрольных работ	63
6.4	<i>Дополнительные задания</i>	68
6.4.1	Вопросы для собеседования	68
6.4.2	Дидактический материал к занятиям.	70
6.5	<i>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций</i>	88

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель освоения дисциплины Математика – обучить студентов основным понятиям линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.

Задачи дисциплины:

-научить применять различные способы использования полученной информации – от простого логического анализа до составления экономико-математических моделей и разработки математического аппарата исследования в ситуациях связанных с областью профессиональной деятельности;

-развить у студентов логическое, творческое, экономическое мышления.

-научить применять теоретические знания в изучении экономических ситуаций связанных с профессиональной деятельностью;

-формировать познавательные интересы в коммерческо-организационной, научно-исследовательской и проектно-аналитической деятельности;

-выработать умения и навыки в самостоятельном поиске знаний и использование их в своей профессиональной деятельности.

Освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

Общекультурных:

ОК-3 – способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;

ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию.

Профессиональных:

ПК-1 – умением определять приоритеты профессиональной деятельности, разрабатывать и эффективно исполнять управленческие решения, в том числе в условиях неопределенности и рисков, применять адекватные инструменты и технологии регулирующего воздействия при реализации управленческого решения;

ПК-3 – умением применять основные экономические методы для управления государственным и муниципальным имуществом, принятия управленческих решений по бюджетированию и структуре государственных (муниципальных) активов;

В результате освоения компетенции ОК-3 студент должен:

Знать: основные понятия линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления.

Уметь: формализовать поставленную задачу; сформулировать задачу и использовать для ее решения известные математические методы.

Владеть: способностью использовать основы экономических знаний, с использованием математических знаний, в различных сферах деятельности.

В результате освоения компетенции ОК- 7 студент должен:

Знать: основные понятия линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления.

Уметь: решать задачи профессиональной области, используя математический аппарат; самостоятельно определить необходимые для поставленной задачи математические методы ее решения.

Владеть: способностью к самоорганизации и самообразованию.

В результате освоения компетенции ПК- 1 студент должен:

Знать: основные понятия линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления.

Уметь: применять математический аппарат при решении определенного круга задач.

Владеть: вычислительными навыками; аналитическим и логическим мышлением.

В результате освоения компетенции ПК- 3 студент должен:

Знать: основные понятия линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления.

Уметь: применять основные математические методы для принятия решений поставленной задачи.

Владеть: вычислительными навыками; аналитическим и логическим мышлением.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

В соответствии с ФГОС ВО, учебным планом дисциплина «Математика» относится к дисциплинам базовой части Б1 учебного плана ОПОП ВО 38.03.04 Государственное и муниципальное управление.

Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения данной дисциплины:

Данная программа рассчитана на студентов первого курса. Исходный уровень знаний – знания, полученные в ходе освоения образовательной программы среднего (общего) образования.

Перечень дисциплин, для изучения которых необходимы знания данной дисциплины:

Теоретические знания и практические навыки, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы в дальнейшем в процессе изучения следующих дисциплин: Статистика, Финансы, Методы принятия управленческих решений, Учет и отчетность, Экономический анализ, Налоги и налогообложение, Страхование, Бюджетирование в системе ГМУ, а также при подготовке выпускной квалификационной работы, курсовых работ, при осуществлении научно-исследовательской работы.

**3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С
УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ,
ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С
ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА
САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Объем дисциплины	Всего часов	
	Для ОФО	Для ЗФО
<i>Общая трудоемкость дисциплины (зачетных един/часов)</i>	5/180	5/180
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</i>		
Аудиторная работа (всего)	60	20
в том числе:		
<i>Лекции</i>	26	8
<i>Семинары, практические занятия</i>	34	12
<i>Лабораторные работы</i>	-	-
<i>Самостоятельная работа обучающе- гося (всего)</i>	84	151
<i>Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)</i>	Экзамен	Экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины:

180 - часов (очная форма обучения)
5 - зачетных единиц
экзамен - форма промежуточной аттестации

№ № п/п	Наименование разделов	Аудиторный фонд (в час.)						СРС (час)	Компе- тенции	
		Всего	В том числе в интер. форме	Лекц	В том числе лек в интер. форме	Лаб	Практ			В том числе практ в интер. форме
Раздел 1. Элементы линейной алгебры		14	4	6	-	-	8	4	24	ОК-3, ОК-7, ПК-1, ПК-3
1.1	Матрицы, определители и их свойства	10	4	2	-	-	8	4	12	
1.2	Решение систем линейных уравнений	4	-	4	-	-	-	-	12	
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии		10	2	4	-	-	6	2	24	
2.1	Кривые первого порядка	10	2	4	-	-	6	2	24	
Раздел 3. Математический анализ		36	10	16	-	-	20	10	36	
3.1	Функция. Предел функции	10	2	4	-	-	6	2	9	
3.2	Дифференциальное исчисление	10	4	4	-	-	6	4	9	
3.3	Интегральное исчисление	12	4	4	-	-	8	4	9	
3.4	Дифференциальные уравнения	4	-	4	-	-	-	-	9	
ИТОГО		60	16	26	-	-	34	16	84	

Общая трудоемкость дисциплины:

180 - часов (заочная форма обучения)
5 - зачетных единиц
экзамен - форма промежуточной аттестации
контрольная - письменная работа

№ № п/п	Наименование разделов	Аудиторный фонд (в час.)						СРС (час)	Компе- тенции	
		Всего	В том числе в интер. форме	Лекц	В том числе лек в интер. форме	Лаб	Практ			В том числе практ в интер. форме
Раздел 1. Элементы линейной алгебры		6	1	2	-	-	4	1	40	ОК-3, ОК-7, ПК-1, ПК-3
1.1	Матрицы, определители и их свойства	4	1	-	-	-	4	1	20	
1.2	Решение систем линейных уравнений	2	-	2	-	-	-	-	20	
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии		4	1	2	-	-	2	1	20	
2.1	Кривые первого порядка	4	1	2	-	-	2	1	20	
Раздел 3. Математический анализ		10	4	4	-	-	6	4	91	
3.1	Функция. Предел функции	2	1	-	-	-	2	1	22	
3.2	Дифференциальное исчисление	2	1	-	-	-	2	1	22	
3.3	Интегральное исчисление	2	2	-	-	-	2	2	23	
3.4	Дифференциальные уравнения	4	-	4	-	-	-	-	24	
ИТОГО		20	6	8	-	-	12	6	151	

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ

Тема 1.1. Матрицы, определители и их свойства

Понятие матриц. Матрицы и операции над ними. Миноры и алгебраические дополнения матрицы. Понятие обратной матрицы. Способы нахождения обратной матрицы. Ранг матрицы. Понятие определителя. Определители второго и третьего порядка. Способы их вычисления. Метод треугольников для вычисления определителя третьего порядка. Определители n -го. Свойства определителей. Способы вычисления определителей, при использовании свойств.

Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений

Линейные уравнение с n неизвестными. Образование систем линейных уравнений. Условие совместности и определенности систем линейных уравнений. Матричная запись систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Система однородных линейных уравнений. Приложение элементов линейной алгебры в экономике (линейная модель торговли, задача о кадровом размещении)

Раздел 2. ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ

Тема 2.1. Кривые первого порядка

Декартова прямоугольная и полярная системы координат на плоскости. Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой проходящей через две точки, нормальное уравнение прямой. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве: общее уравнение плоскости, уравнение плоскости проходящей через три данных точки, нормальное уравнение прямой. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до прямой.

Раздел 3. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Тема 3.1. Функция. Предел функции

Понятия функции. Основные характеристики функции. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные функции и их графики. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенности. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Классификация разрывов.

Тема 3.2. Дифференциальное исчисление

Определение производной. Геометрический, физический и экономический смысл производной. Свойства производной. Правила дифференцирования. Дифференциал функции. Правило Лопиталя. Теорема Ролля, Коши, Лагранжа. Исследование функций с помощью дифференциального исчисления. Формулы Тейлора, Маклорена.

Тема 3.3. Интегральное исчисление

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям. Определенный интеграл и его свойства. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры, объем тела вращения. Несобственные интегралы.

Тема 3.4. Дифференциальные уравнения

Понятие о дифференциальном уравнении. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике.

4.3. ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

К РАЗДЕЛУ 1 ТЕМА 1.1. МАТРИЦЫ, ОПРЕДЕЛИТЕЛИ И ИХ СВОЙСТВА

Занятие проводится в интерактивной форме.

На занятии осуществляется решение задач по соответствующей теме в соответствии уровню подготовки группы.

Контрольные вопросы:

1. Какая матрица называется нижней треугольной (верхней треугольной)? Приведите примеры.
2. Когда возможна операция сложения (произведения) матриц $A_{m \times n}$ и $B_{k \times p}$, что является результатом этой операции?
3. Дайте определение транспонированной (единичной) матрицы. Приведите примеры.
4. Какая матрица называется канонической?
5. Какие преобразования над элементами матрица называются элементарными?
6. Какая матрица называется диагональной?
7. Можно ли умножить строку длины m на столбец высоты n ?
8. Можно ли умножить столбец высоты n на строку длины m ?
9. Каковы правила вычисления определителей 1 и 2-го порядков?
10. Каковы правила вычисления определителя 3-го порядка?
11. Каковы правила вычисления определителя n -го порядка?
12. Какая матрица называется обратной к данной?
13. Какая матрица называется союзной к данной?
14. Укажите способы нахождения обратной матрицы.
15. Укажите известные вам свойства определителей.

Перечень практических задач, решение которых предусмотрено в форме собеседования.

Задание 1. Найти матрицу $\lambda A + \mu B$, если:

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -7 \end{pmatrix}, \quad \lambda = 2, \mu = -3;$$

$$\text{б) } A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 8 \\ 4 & -1 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & -3 & 5 \end{pmatrix}, \quad \lambda = 3, \mu = -2;$$

$$\text{в) } A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & -2 \end{pmatrix}, \quad \lambda = 5, \mu = -1.$$

Задание 2. Умножить матрицы:

$$\text{а) } \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}; \quad \text{б) } \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 1 & 5 & 2 \end{pmatrix};$$

$$\text{в) } \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ -3 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 & 1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}; \quad \text{г) } \begin{pmatrix} 3 & 1 & 5 \\ 6 & -2 & 7 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ -2 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix};$$

$$\text{д) } \begin{pmatrix} -1 & 1 & 6 \\ 4 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 0 & -3 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & -4 & 7 \end{pmatrix}; \quad \text{е) } \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ -1 & 4 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 11 & -2 \\ 1 & 5 \\ -7 & 0 \end{pmatrix};$$

$$\text{ж) } \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 10 & 1 & 13 \\ 6 & 1 & 5 \\ -3 & -1 & -4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & -10 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Задание 3. Вычислить определитель:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}; \quad \text{б) } \begin{vmatrix} -1 & 2 \\ -2 & 1 \end{vmatrix}; \quad \text{в) } \begin{vmatrix} -2 & -3 \\ 4 & 6 \end{vmatrix};$$

$$\text{г) } \begin{vmatrix} 7 & 5 \\ 10 & 7 \end{vmatrix}; \quad \text{д) } \begin{vmatrix} -2 & 3 \\ 100 & 100 \end{vmatrix}; \quad \text{е) } \begin{vmatrix} 0,1 & 0,01 \\ 1 & 0,1 \end{vmatrix};$$

$$\text{ж) } \begin{vmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{2} \end{vmatrix}; \quad \text{з) } \begin{vmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ \frac{1}{3} & -\frac{1}{3} \end{vmatrix}; \quad \text{и) } \begin{vmatrix} 5 & 25 \\ \frac{1}{5} & -\frac{1}{5} \end{vmatrix}.$$

Задание 4. Найти определитель матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -5 & 4 & 3 \\ 3 & -4 & 7 & 5 \\ 4 & -9 & 8 & 5 \\ -3 & 2 & -5 & 3 \end{pmatrix}$$

Задание 5. Найти ранг матрицы

$$\begin{pmatrix} -5 & 1 & 5 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & -10 & -4 & 1 \\ 7 & 1 & 5 & 5 & -8 \end{pmatrix}$$

Рекомендуемая литература

Основная литература

Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Б.Карбачинская [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 342 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49604>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Королев В.Т. Математика и информатика. Часть первая. Математика [Электронный ресурс]/ Королев В.Т., Ловцов Д.А., Радионов В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45225>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Смирнова, В.Б. Сокращенный курс математики для бакалавров. В 3 частях. Ч. 1. Алгебра и геометрия: учебное пособие / В.Б.Смирнова, Л.Е.Морозова, Н.В.Утина. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-9227-0910-1, 978-5-9227-0916-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89690.html>

Высшая математика: учебник / Е.А.Ровба, А.С.Ляликов, Е.А.Сетько, К.А.Смотрицкий. — Минск: Вышэйшая школа, 2018. — 400 с. — ISBN 978-985-06-2838-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90713.html>

Математический анализ. Ч.1: учебное пособие / И.А.Антипова, И.И.Вайнштейн, Т.В.Зыкова [и др.]. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 196 с. — ISBN 978-5-7638-3326-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84232.html>

Математический анализ. Ч.2: учебное пособие / И.А.Антипова, И.И.Вайнштейн, Т.В.Зыкова [и др.]. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 188 с. — ISBN 978-5-7638-3327-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84231.html>

Дополнительная литература

Горюшкин, А.П. Математика : учебное пособие / А.П.Горюшкин; под редакцией М.И.Водинчара. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 824 с. — ISBN 978-5-4486-0735-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83654.html>

Беднаж, В.А. Избранные главы математического анализа : учебное пособие / В.А.Беднаж, Е.Г.Родикова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 109 с. — ISBN 978-5-4486-0793-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86506.html>

Макусева, Т.Г. Математический анализ. Основные методы интегрирования: учебное пособие / Т.Г.Макусева, А.Г.Багоутдинова, О.В.Шемелова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 235 с. — ISBN 978-5-4497-0068-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85749.html>

Ткаченко, С.В. Основные определения и теоремы теории функций комплексного переменного: учебное пособие / С.В.Ткаченко. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-88247-897-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88792.html>

Усольцев, В.Л. Основы универсальной алгебры : учебное пособие / В.Л.Усольцев. — Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2019. — 125 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84395.html>

Докучаев, С.А. Практикум по интегральному исчислению функции многих переменных : учебное пособие / С.А.Докучаев, Г.С.Костецкая. — Ростов-на-Дону : Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2019. — 60 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89510.html>

Суханова, Н.В. Типовые расчеты: дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие. Направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность Математика, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями), направленность Математика и Информатика, Математика и Начальное образование, уровень бакалавриата / Н.В.Суханова, Г.Р.Прозорова. — Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2019. — 174 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89988.html>

Игумнов, Л.А. Методы вычислительной математики. Решение уравнений и систем уравнений : учебное пособие / Л.А.Игумнов, С.Ю.Литвинчук, Т.В.Юрченко. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 101 с. — ISBN 978-5-528-00268-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80906.html>

Игумнов, Л.А. Методы вычислительной математики. Анализ и исследование функций: учебное пособие / Л.А.Игумнов, С.Ю.Литвинчук, Т.В.Юрченко. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-528-00256-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80905.html>

Кочеткова, И.А. Математика. Практикум : учебное пособие / И.А.Кочеткова, Ж.И.Тимошко, С.Л.Селезень. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018. — 505 с. — ISBN 978-985-503-773-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84874.html>

Позднякова, Т.А. Математика. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Элементы векторного анализа: учебное пособие / Т.А.Позднякова, А.Н.Ботвич. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 113 с. — ISBN 978-5-7638-3920-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84228.html>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2
К РАЗДЕЛУ 2 ТЕМА 2.1. КРИВЫЕ ПЕРВОГО ПОРЯДКА

Занятие проводится в интерактивной форме.

На занятиях реализуется технология развивающей кооперации. План проведения представлен в ФОС (п. 6.6).

Контрольные вопросы:

1. Написать различные виды прямой на плоскости.
2. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых на плоскости.
3. Как найти расстояние между двумя параллельными прямыми?
4. Как найти угол между двумя прямыми?
5. При каких условиях прямая проходит через начало координат?
6. При каких условиях прямая параллельна оси ox ?
7. Как определить знак нормирующего множителя?
8. Как расположена плоскость относительно системы координат, если в её уравнение записанном в общем виде свободный член равен 0?
9. Виды уравнения плоскости.
10. Каковы условия перпендикулярности и параллельности двух плоскостей?
11. Уравнение прямой в пространстве.
12. Каковы условия перпендикулярности и параллельности двух прямых в пространстве?
13. Каковы условия перпендикулярности и параллельности прямой и плоскости?

Рекомендуемая литература

Основная литература

Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Б.Карбачинская [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 342 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49604>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Королев В.Т. Математика и информатика. Часть первая. Математика [Электронный ресурс]/ Королев В.Т., Ловцов Д.А., Радионов В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45225>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Смирнова, В.Б. Сокращенный курс математики для бакалавров. В 3 частях. Ч. 1. Алгебра и геометрия: учебное пособие / В.Б.Смирнова, Л.Е.Морозова, Н.В.Утина. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-9227-0910-1, 978-5-9227-0916-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89690.html>

Высшая математика: учебник / Е.А.Ровба, А.С.Ляликов, Е.А.Сетько, К.А.Смотрицкий. — Минск: Вышэйшая школа, 2018. — 400 с. — ISBN 978-985-06-2838-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90713.html>

Математический анализ. Ч.1: учебное пособие / И.А.Антипова, И.И.Вайнштейн, Т.В.Зыкова [и др.]. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 196 с. — ISBN 978-5-7638-

3326-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84232.html>

Математический анализ. Ч.П: учебное пособие / И.А.Антипова, И.И.Вайнштейн, Т.В.Зыкова [и др.]. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 188 с. — ISBN 978-5-7638-3327-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84231.html>

Дополнительная литература

Горюшкин, А.П. Математика : учебное пособие / А.П.Горюшкин; под редакцией М.И.Водинчара. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 824 с. — ISBN 978-5-4486-0735-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83654.html>

Беднаж, В.А. Избранные главы математического анализа : учебное пособие / В.А.Беднаж, Е.Г.Родикова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 109 с. — ISBN 978-5-4486-0793-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86506.html>

Макусева, Т.Г. Математический анализ. Основные методы интегрирования: учебное пособие / Т.Г.Макусева, А.Г.Багоутдинова, О.В.Шемелова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 235 с. — ISBN 978-5-4497-0068-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85749.html>

Ткаченко, С.В. Основные определения и теоремы теории функций комплексного переменного: учебное пособие / С.В.Ткаченко. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-88247-897-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88792.html>

Усольцев, В.Л. Основы универсальной алгебры : учебное пособие / В.Л.Усольцев. — Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2019. — 125 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84395.html>

Докучаев, С.А. Практикум по интегральному исчислению функции многих переменных : учебное пособие / С.А.Докучаев, Г.С.Костецкая. — Ростов-на-Дону : Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2019. — 60 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89510.html>

Суханова, Н.В. Типовые расчеты: дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие. Направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность Математика, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями), направленность Математика и Информатика, Математика и Начальное образование, уровень бакалавриата / Н.В.Суханова, Г.Р.Прозорова. — Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2019. — 174 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89988.html>

Игумнов, Л.А. Методы вычислительной математики. Решение уравнений и систем уравнений : учебное пособие / Л.А.Игумнов, С.Ю.Литвинчук, Т.В.Юрченко. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 101 с. — ISBN 978-5-528-00268-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80906.html>

Игумнов, Л.А. Методы вычислительной математики. Анализ и исследование функций: учебное пособие / Л.А.Игумнов, С.Ю.Литвинчук, Т.В.Юрченко. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-528-00256-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR

BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80905.html>

Кочеткова, И.А. Математика. Практикум : учебное пособие / И.А.Кочеткова, Ж.И.Тимошко, С.Л.Селезень. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018. — 505 с. — ISBN 978-985-503-773-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84874.html>

Позднякова, Т.А. Математика. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Элементы векторного анализа: учебное пособие / Т.А.Позднякова, А.Н.Ботвич. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 113 с. — ISBN 978-5-7638-3920-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84228.html>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

К РАЗДЕЛУ 3 ТЕМА 3.1. ФУНКЦИЯ. ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ.

Занятие проводится в интерактивной форме.

На занятии осуществляется решение задач по соответствующей теме в соответствии уровню подготовки группы.

Контрольные вопросы:

1. Функция одной действительной переменной, основные понятия.
2. Предел одной действительной переменной функции. Геометрический смысл. Односторонние пределы.
3. Основные теоремы о пределах одной действительной переменной. Следствия.
4. Первый и второй замечательные пределы функции одной действительной переменной.
5. Непрерывность функции одной действительной переменной.
6. Точки разрыва функции одной действительной переменной и их классификация.

Перечень практических задач, решение которых предусмотрено в форме собеседования.

Задание 1. Найти область определения следующих функции:

$$f(x) = \sqrt{4-x^2} + \frac{1}{x};$$

$$f(x) = \frac{2x^2 + 3}{x - \sqrt{x^2 - 4}};$$

$$y = \frac{\sqrt{2+x} - 3}{x-7}.$$

Задание 2. Найти асимптоты графика функции $y = (2x^3) / (x^2 - 4)$.

Задание 3. Найти пределы функции:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + x^2 - 6}{2x^4 - x^5 + 2}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{10x^2}{1 - \cos x}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x};$$

$$\text{Г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x} \right)^{3x}; \quad \text{Д) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^4 + x^2 - 6}{2x^4 + x^5 + 2}$$

Задание 4. Дана функция и два значения аргумента x_1 и x_2 . Требуется: установить, является ли данная функция непрерывной или разрывной при данных значениях аргумента

$$y = \frac{4x}{x-2}; \quad x_1 = 2; \quad x_2 = 6.$$

Задание 5. Найти точки разрыва функции, если они существуют, скачок функции в каждой точке разрыва и построить график.

$$f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ x^2, & 0 < x \leq 2, \\ x+1, & x > 2. \end{cases}$$

Рекомендуемая литература

Основная литература

Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Б.Карбачинская [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 342 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49604>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Королев В.Т. Математика и информатика. Часть первая. Математика [Электронный ресурс]/ Королев В.Т., Ловцов Д.А., Радионов В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45225>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Смирнова, В.Б. Сокращенный курс математики для бакалавров. В 3 частях. Ч. 1. Алгебра и геометрия: учебное пособие / В.Б.Смирнова, Л.Е.Морозова, Н.В.Утина. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-9227-0910-1, 978-5-9227-0916-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89690.html>

Высшая математика: учебник / Е.А.Ровба, А.С.Ляликов, Е.А.Сетько, К.А.Смотрицкий. — Минск: Вышэйшая школа, 2018. — 400 с. — ISBN 978-985-06-2838-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90713.html>

Математический анализ. Ч.І: учебное пособие / И.А.Антипова, И.И.Вайнштейн, Т.В.Зыкова [и др.]. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 196 с. — ISBN 978-5-7638-3326-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84232.html>

Математический анализ. Ч.ІІ: учебное пособие / И.А.Антипова, И.И.Вайнштейн, Т.В.Зыкова [и др.]. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 188 с. — ISBN 978-5-7638-3327-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84231.html>

Дополнительная литература

Горюшкин, А.П. Математика : учебное пособие / А.П.Горюшкин; под редакцией М.И.Водинчара. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 824 с. — ISBN 978-5-4486-0735-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83654.html>

Беднаж, В.А. Избранные главы математического анализа : учебное пособие / В.А.Беднаж, Е.Г.Родикова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 109 с. — ISBN 978-5-4486-0793-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86506.html>

Макусева, Т.Г. Математический анализ. Основные методы интегрирования: учебное пособие / Т.Г.Макусева, А.Г.Багоутдинова, О.В.Шемелова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 235 с. — ISBN 978-5-4497-0068-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85749.html>

Ткаченко, С.В. Основные определения и теоремы теории функций комплексного переменного: учебное пособие / С.В.Ткаченко. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-88247-897-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88792.html>

Усольцев, В.Л. Основы универсальной алгебры : учебное пособие / В.Л.Усольцев. — Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2019. — 125 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84395.html>

Докучаев, С.А. Практикум по интегральному исчислению функции многих переменных : учебное пособие / С.А.Докучаев, Г.С.Костецкая. — Ростов-на-Дону : Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2019. — 60 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89510.html>

Суханова, Н.В. Типовые расчеты: дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие. Направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность Математика, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями), направленность Математика и Информатика, Математика и Начальное образование, уровень бакалавриата / Н.В.Суханова, Г.Р.Прозорова. — Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2019. — 174 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89988.html>

Игумнов, Л.А. Методы вычислительной математики. Решение уравнений и систем уравнений : учебное пособие / Л.А.Игумнов, С.Ю.Литвинчук, Т.В.Юрченко. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 101 с. — ISBN 978-5-528-00268-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80906.html>

Игумнов, Л.А. Методы вычислительной математики. Анализ и исследование функций: учебное пособие / Л.А.Игумнов, С.Ю.Литвинчук, Т.В.Юрченко. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-528-00256-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80905.html>

Кочеткова, И.А. Математика. Практикум : учебное пособие / И.А.Кочеткова, Ж.И.Тимошко, С.Л.Селезень. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018. — 505 с. — ISBN 978-985-503-773-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84874.html>

Позднякова, Т.А. Математика. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Элементы векторного анализа: учебное пособие / Т.А.Позднякова, А.Н.Ботвич. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 113 с. — ISBN 978-5-7638-3920-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84228.html>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4
К РАЗДЕЛУ 3 ТЕМА 3.2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ.
ТЕМА 3.3. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ

Занятие проводится в интерактивной форме.

На занятиях реализуется технология развивающей кооперации. План проведения представлен в ФОС (п. 6.6).

Контрольные вопросы:

1. Теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа. Геометрический смысл, следствия.
2. Правило Лопиталья.
3. Асимптоты графика функции. Правила нахождения асимптот.
4. Возрастание и убывание функции. Необходимые и достаточные условия монотонности функции.
5. Максимум и минимум функции. Необходимое и достаточные условия существования экстремумов.
6. Выпуклость, вогнутость графика функции. Достаточное условие выпуклости функции. Точки перегиба. Достаточное условие существования точек перегиба.
7. Общая схема исследования функции и построение графика.
8. Первообразная функции, геометрический смысл. Теорема об общем виде первообразной.
9. Неопределенный интеграл, свойства, таблица неопределенных интегралов.
10. Вычисление неопределенных интегралов методами непосредственного интегрирования, подстановки, интегрирования по частям.
11. Интегрирование неопределенных интегралов рациональных функций.
12. Интегрирование неопределенных интегралов содержащих тригонометрические функции.

Рекомендуемая литература

Основная литература

Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Б.Карбачинская [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 342 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49604>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Королев В.Т. Математика и информатика. Часть первая. Математика [Электронный ресурс]/ Королев В.Т., Ловцов Д.А., Радионов В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45225>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Смирнова, В.Б. Сокращенный курс математики для бакалавров. В 3 частях. Ч. 1. Алгебра и геометрия: учебное пособие / В.Б.Смирнова, Л.Е.Морозова, Н.В.Утина. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-9227-0910-1, 978-5-9227-0916-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89690.html>

Высшая математика: учебник / Е.А.Ровба, А.С.Ляликов, Е.А.Сетько, К.А.Смотрицкий. — Минск: Вышэйшая школа, 2018. — 400 с. — ISBN 978-985-06-2838-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90713.html>

Математический анализ. Ч.І: учебное пособие / И.А.Антипова, И.И.Вайнштейн, Т.В.Зыкова [и др.]. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 196 с. — ISBN 978-5-7638-3326-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84232.html>

Математический анализ. Ч.ІІ: учебное пособие / И.А.Антипова, И.И.Вайнштейн, Т.В.Зыкова [и др.]. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 188 с. — ISBN 978-5-7638-3327-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84231.html>

Дополнительная литература

Горюшкин, А.П. Математика : учебное пособие / А.П.Горюшкин; под редакцией М.И.Водичара. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 824 с. — ISBN 978-5-4486-0735-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83654.html>

Беднаж, В.А. Избранные главы математического анализа : учебное пособие / В.А.Беднаж, Е.Г.Родицова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 109 с. — ISBN 978-5-4486-0793-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86506.html>

Макусева, Т.Г. Математический анализ. Основные методы интегрирования: учебное пособие / Т.Г.Макусева, А.Г.Багоутдинова, О.В.Шемелова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 235 с. — ISBN 978-5-4497-0068-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85749.html>

Ткаченко, С.В. Основные определения и теоремы теории функций комплексного переменного: учебное пособие / С.В.Ткаченко. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-88247-897-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88792.html>

Усольцев, В.Л. Основы универсальной алгебры : учебное пособие / В.Л.Усольцев. — Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2019. — 125 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84395.html>

Докучаев, С.А. Практикум по интегральному исчислению функции многих переменных : учебное пособие / С.А.Докучаев, Г.С.Костецкая. — Ростов-на-Дону : Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2019. — 60 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89510.html>

Суханова, Н.В. Типовые расчеты: дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие. Направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность Математика, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями), направленность Математика и Информатика, Математика и Начальное образование, уровень бакалавриата / Н.В.Суханова, Г.Р.Прозорова. — Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2019. — 174 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89988.html>

Игумнов, Л.А. Методы вычислительной математики. Решение уравнений и систем уравнений : учебное пособие / Л.А.Игумнов, С.Ю.Литвинчук, Т.В.Юрченко. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. —

101 с. — ISBN 978-5-528-00268-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80906.html>

Игумнов, Л.А. Методы вычислительной математики. Анализ и исследование функций: учебное пособие / Л.А.Игумнов, С.Ю.Литвинчук, Т.В.Юрченко. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-528-00256-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80905.html>

Кочеткова, И.А. Математика. Практикум : учебное пособие / И.А.Кочеткова, Ж.И.Тимошко, С.Л.Селезень. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018. — 505 с. — ISBN 978-985-503-773-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84874.html>

Позднякова, Т.А. Математика. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Элементы векторного анализа: учебное пособие / Т.А.Позднякова, А.Н.Ботвич. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 113 с. — ISBN 978-5-7638-3920-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84228.html>

4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

не предусмотрены учебным планом

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Самостоятельная работа студентов – бакалавров является важным элементом учебного процесса, отличительной чертой приобретения знаний и формирования общекультурных и профессиональных компетенций. Она регламентируется графиком учебного процесса и самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы перед студентом ставятся как проблемные теоретические вопросы, так и практические задачи в области прогнозирования развития рынка. При их решении студент должен проявить навыки и способность творческого применения знаний, полученных в ходе лекционных курсов, а также самостоятельно собранного материала.

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие *этапы*:

- 1) подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- 2) основной (реализация программы; использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний; фиксирование резуль-

татов; самоорганизация процесса работы);

3) заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

5.1. Перечень учебно-методического обеспечения для СМР

5.1.1. Перечень учебно-методического обеспечения для СМР к разделу 1.

ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ

Основная литература

Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Б.Карбачинская [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 342 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49604>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Королев В.Т. Математика и информатика. Часть первая. Математика [Электронный ресурс]/ Королев В.Т., Ловцов Д.А., Радионов В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45225>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Смирнова, В.Б. Сокращенный курс математики для бакалавров. В 3 частях. Ч. 1. Алгебра и геометрия: учебное пособие / В.Б.Смирнова, Л.Е.Морозова, Н.В.Утина. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-9227-0910-1, 978-5-9227-0916-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89690.html>

Высшая математика: учебник / Е.А.Ровба, А.С.Ляликов, Е.А.Сетько, К.А.Смотрицкий. — Минск: Вышэйшая школа, 2018. — 400 с. — ISBN 978-985-06-2838-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90713.html>

Математический анализ. Ч.І: учебное пособие / И.А.Антипова, И.И.Вайнштейн, Т.В.Зыкова [и др.]. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 196 с. — ISBN 978-5-7638-3326-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84232.html>

Математический анализ. Ч.ІІ: учебное пособие / И.А.Антипова, И.И.Вайнштейн, Т.В.Зыкова [и др.]. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 188 с. — ISBN 978-5-7638-3327-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84231.html>

Дополнительная литература

Горюшкин, А.П. Математика : учебное пособие / А.П.Горюшкин; под редакцией М.И.Водинчара. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 824 с. — ISBN 978-5-4486-0735-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83654.html>

Беднаж, В.А. Избранные главы математического анализа : учебное пособие / В.А.Беднаж, Е.Г.Родикова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 109 с. — ISBN 978-5-4486-0793-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86506.html>

Макусева, Т.Г. Математический анализ. Основные методы интегрирования: учебное пособие / Т.Г.Макусева, А.Г.Багоутдинова, О.В.Шемелова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 235 с. — ISBN 978-5-4497-0068-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85749.html>

Ткаченко, С.В. Основные определения и теоремы теории функций комплексного переменного: учебное пособие / С.В.Ткаченко. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-88247-897-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88792.html>

Усольцев, В.Л. Основы универсальной алгебры : учебное пособие / В.Л.Усольцев. — Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2019. — 125 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84395.html>

Докучаев, С.А. Практикум по интегральному исчислению функции многих переменных : учебное пособие / С.А.Докучаев, Г.С.Костецкая. — Ростов-на-Дону : Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2019. — 60 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89510.html>

Суханова, Н.В. Типовые расчеты: дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие. Направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность Математика, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями), направленность Математика и Информатика, Математика и Начальное образование, уровень бакалавриата / Н.В.Суханова, Г.Р.Прозорова. — Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2019. — 174 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89988.html>

Игумнов, Л.А. Методы вычислительной математики. Решение уравнений и систем уравнений : учебное пособие / Л.А.Игумнов, С.Ю.Литвинчук, Т.В.Юрченко. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 101 с. — ISBN 978-5-528-00268-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80906.html>

Игумнов, Л.А. Методы вычислительной математики. Анализ и исследование функций: учебное пособие / Л.А.Игумнов, С.Ю.Литвинчук, Т.В.Юрченко. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-528-00256-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80905.html>

Кочеткова, И.А. Математика. Практикум : учебное пособие / И.А.Кочеткова, Ж.И.Тимошко, С.Л.Селезень. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018. — 505 с. — ISBN 978-985-503-773-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84874.html>

Позднякова, Т.А. Математика. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Элементы векторного анализа: учебное пособие / Т.А.Позднякова, А.Н.Ботвич. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 113 с. — ISBN 978-5-7638-3920-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84228.html>

Вопросы для самопроверки:

1. Какая матрица называется нижней треугольной (верхней треугольной)?
2. Когда возможна операция сложения (произведения) матриц $A_{m \times n}$ и $B_{k \times p}$, что является результатом этой операции?
3. Дайте определение транспонированной (единичной) матрицы. Приведите примеры.

4. Какая матрица называется канонической?
5. Какие преобразования над элементами матрица называются элементарными?
6. Какая матрица называется диагональной?
7. Можно ли умножить строку длины m на столбец высоты n ?
8. Можно ли умножить столбец высоты n на строку длины m ?
9. Каковы правила вычисления определителей 1 и 2-го порядков?
10. Каковы правила вычисления определителя 3-го порядка?
11. Каковы правила вычисления определителя n -го порядка?
12. Какая матрица называется обратной к данной?
13. Какая матрица называется союзной к данной?
14. Укажите способы нахождения обратной матрицы.
15. Укажите известные вам свойства определителей.
16. Дайте определение ранга матрицы.
17. Перечислите методы нахождения ранга матрицы. Приведите примеры.
18. Какой минор называется базисным? Приведите примеры.
19. Какой наивысший ранг может иметь прямоугольная матрица размерности $m \times n$? Привести примеры.
20. Какое число матриц порядка k ($k \leq \min(m, n)$) можно получить из матрицы размера $m \times n$?
21. Назовите составляющие системы, записанные в матричной форме.
22. Опишите матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений.
23. Запишите формулы Крамера для решения СЛАУ.
24. Опишите метод Гаусса решения СЛАУ.
25. Опишите метод Жордана-Гаусса решения СЛАУ.
26. Какая система уравнений называется совместной (несовместной). Приведите примеры.
27. Какая система уравнений называется однородной (неоднородной). Приведите примеры.
28. Сформулируйте теорему Кронекера-Капели о решении СЛАУ.
29. Какая СЛАУ называется определенной (неопределенной).
30. Что называется общим, базисным и частным решениями системы.
31. Каковы методы решения совместных неопределенных СЛАУ n -го порядка

Задания для самостоятельной работы:

1. Подрядчик-строитель заключил договор на возведение таких строений: 3 жилых домов, 5 детских садов и 9 домов отдыха. Материалами для строительства являются сталь, лес, стекло и краска. Количество сырья, а также рабочей силы на каждый вид строения выражено в нескольких условных единицах и дается такой матрицей

		Сталь	Лес	Стекло	Краска	Рабочая сила
Жилой дом	A=	10	17	8	5	11
Детский сад		7	12	4	3	8
Дом отдыха		5	15	10	4	9

Единица стали стоит 12 у.е., единица леса – 7 у.е., единица стекла 5 у.е., единица краски – 4 у.е., единица рабочей силы – 10 у.е. Определить: а) общие количества расходных материалов и рабочей силы; б) стоимость материалов и рабочей силы для каждого вида строений; в) общую стоимость материалов и рабочей силы.

2. Не применяя правило Саррюса и пользуясь только свойствами определителя, решить следующие уравнения:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 8 & -1 & 7 \\ 3 & 6 & x \end{vmatrix} = 0, \text{ б) } \begin{vmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 2 & 5 & 4 \\ 3 & 6 & x-10 \end{vmatrix} = 0, \text{ в) } \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -1 & 1 & -2 \\ 2 & 1 & x+1 \end{vmatrix} = 0.$$

3. Исследовать систему и найти общее решение в зависимости от значения параметра λ :

$$\text{а) } \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + \lambda x_2 + x_3 = 1; \\ x_1 + x_2 + \lambda x_3 = 1 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} (1 + \lambda)x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + (1 + \lambda)x_2 + x_3 = \lambda \\ x_1 + x_2 + (1 + \lambda)x_3 = \lambda^2 \end{cases}$$

4. Составьте кроссворд из 25-30 терминов, наиболее часто используемых в статистике.

5. Составьте 10 тестов по любым вопросам раздела и дайте на них правильный ответ.

5.1.2. Перечень учебно-методического обеспечения для СМР к разделу 2.

ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ

Основная литература

Основная литература

Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Б.Карбачинская [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 342 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49604>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Королев В.Т. Математика и информатика. Часть первая. Математика [Электронный ресурс]/ Королев В.Т., Ловцов Д.А., Радионов В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45225>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Смирнова, В.Б. Сокращенный курс математики для бакалавров. В 3 частях. Ч. 1. Алгебра и геометрия: учебное пособие / В.Б.Смирнова, Л.Е.Морозова, Н.В.Утина. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-9227-0910-1, 978-5-9227-0916-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89690.html>

Высшая математика: учебник / Е.А.Ровба, А.С.Ляликов, Е.А.Сетько, К.А.Смотрицкий. — Минск: Вышэйшая школа, 2018. — 400 с. — ISBN 978-985-06-2838-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90713.html>

Математический анализ. Ч.І: учебное пособие / И.А.Антипова, И.И.Вайнштейн, Т.В.Зыкова [и др.]. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 196 с. — ISBN 978-5-7638-3326-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84232.html>

Математический анализ. Ч.ІІ: учебное пособие / И.А.Антипова, И.И.Вайнштейн, Т.В.Зыкова [и др.]. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 188 с. — ISBN 978-5-7638-3327-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84231.html>

Дополнительная литература

Горюшкин, А.П. Математика : учебное пособие / А.П.Горюшкин; под редакцией М.И.Водичара. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 824 с. — ISBN 978-5-4486-0735-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83654.html>

Беднаж, В.А. Избранные главы математического анализа : учебное пособие / В.А.Беднаж, Е.Г.Родицова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 109 с. — ISBN 978-5-4486-0793-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86506.html>

Макусева, Т.Г. Математический анализ. Основные методы интегрирования: учебное пособие / Т.Г.Макусева, А.Г.Багоутдинова, О.В.Шемелова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 235 с. — ISBN 978-5-4497-0068-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85749.html>

Ткаченко, С.В. Основные определения и теоремы теории функций комплексного переменного: учебное пособие / С.В.Ткаченко. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-88247-897-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88792.html>

Усольцев, В.Л. Основы универсальной алгебры : учебное пособие / В.Л.Усольцев. — Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2019. — 125 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84395.html>

Докучаев, С.А. Практикум по интегральному исчислению функции многих переменных : учебное пособие / С.А.Докучаев, Г.С.Костецкая. — Ростов-на-Дону : Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2019. — 60 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89510.html>

Суханова, Н.В. Типовые расчеты: дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие. Направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность Математика, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями), направленность Математика и Информатика, Математика и Начальное образование, уровень бакалавриата / Н.В.Суханова, Г.Р.Прозорова. — Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2019. — 174 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89988.html>

Игумнов, Л.А. Методы вычислительной математики. Решение уравнений и систем уравнений : учебное пособие / Л.А.Игумнов, С.Ю.Литвинчук, Т.В.Юрченко. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. —

101 с. — ISBN 978-5-528-00268-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80906.html>

Игумнов, Л.А. Методы вычислительной математики. Анализ и исследование функций: учебное пособие / Л.А.Игумнов, С.Ю.Литвинчук, Т.В.Юрченко. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-528-00256-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80905.html>

Кочеткова, И.А. Математика. Практикум : учебное пособие / И.А.Кочеткова, Ж.И.Тимошко, С.Л.Селезень. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018. — 505 с. — ISBN 978-985-503-773-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84874.html>

Позднякова, Т.А. Математика. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Элементы векторного анализа: учебное пособие / Т.А.Позднякова, А.Н.Ботвич. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 113 с. — ISBN 978-5-7638-3920-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84228.html>

Вопросы для самопроверки:

1. Написать различные виды прямой на плоскости.
2. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых на плоскости.
3. Как найти расстояние между двумя параллельными прямыми?
4. Как найти угол между двумя прямыми?
5. При каких условиях прямая проходит через начало координат?
6. При каких условиях прямая параллельна оси ox ?
7. Как определить знак нормирующего множителя?
8. Как расположена плоскость относительно системы координат, если в её уравнение записанном в общем виде свободный член равен 0?
9. Виды уравнения плоскости.
10. Каковы условия перпендикулярности и параллельности двух плоскостей?
11. Уравнение прямой в пространстве.
12. Каковы условия перпендикулярности и параллельности двух прямых в пространстве?
13. Каковы условия перпендикулярности и параллельности прямой и плоскости?

Задания для самостоятельной работы:

1. Издержки перевозки у двумя видами транспорта выражаются уравнениями: $y = 50x + 150$ и $y = 25x + 250$, где x – расстояние в сотнях километров, y – транспортные расходы. Начиная с какого расстояния более экономичен второй вид транспорта?
2. При каком значении m прямые $7x - 2y - 5 = 0$, $x + 7y - 8 = 0$, $mx + my - 8 = 0$ пересекаются в одной точке?

3. Уравнение прямой задано в виде $\frac{x+2\sqrt{5}}{4} + \frac{y-2\sqrt{5}}{2} = 0$. Написать: а) общее уравнение этой прямой, б) уравнение с угловым коэффициентом, в) уравнение в отрезках, г) нормальное уравнение.
4. Составить задачу по теме кривой первого порядка и решить ее.
5. Составьте 10 тестов по любым вопросам раздела и дайте на них правильный ответ

5.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для СМР к разделу 3. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Рекомендуемая литература

Основная литература

Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Б.Карбачинская [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 342 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49604>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Королев В.Т. Математика и информатика. Часть первая. Математика [Электронный ресурс]/ Королев В.Т., Ловцов Д.А., Радионов В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45225>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Смирнова, В.Б. Сокращенный курс математики для бакалавров. В 3 частях. Ч. 1. Алгебра и геометрия: учебное пособие / В.Б.Смирнова, Л.Е.Морозова, Н.В.Утина. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-9227-0910-1, 978-5-9227-0916-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89690.html>

Высшая математика: учебник / Е.А.Ровба, А.С.Ляликов, Е.А.Сетько, К.А.Смотрицкий. — Минск: Вышэйшая школа, 2018. — 400 с. — ISBN 978-985-06-2838-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90713.html>

Математический анализ. Ч.І: учебное пособие / И.А.Антипова, И.И.Вайнштейн, Т.В.Зыкова [и др.]. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 196 с. — ISBN 978-5-7638-3326-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84232.html>

Математический анализ. Ч.ІІ: учебное пособие / И.А.Антипова, И.И.Вайнштейн, Т.В.Зыкова [и др.]. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 188 с. — ISBN 978-5-7638-3327-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84231.html>

Дополнительная литература

Горюшкин, А.П. Математика : учебное пособие / А.П.Горюшкин; под редакцией М.И.Водинчара. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 824 с. — ISBN 978-5-4486-0735-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83654.html>

Беднаж, В.А. Избранные главы математического анализа : учебное пособие / В.А.Беднаж, Е.Г.Родикова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 109 с. — ISBN 978-5-4486-0793-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86506.html>

Макусева, Т.Г. Математический анализ. Основные методы интегрирования: учебное пособие / Т.Г.Макусева, А.Г.Багоутдинова, О.В.Шемелова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 235 с.

— ISBN 978-5-4497-0068-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85749.html>

Ткаченко, С.В. Основные определения и теоремы теории функций комплексного переменного: учебное пособие / С.В.Ткаченко. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-88247-897-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88792.html>

Усольцев, В.Л. Основы универсальной алгебры : учебное пособие / В.Л.Усольцев. — Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2019. — 125 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84395.html>

Докучаев, С.А. Практикум по интегральному исчислению функции многих переменных : учебное пособие / С.А.Докучаев, Г.С.Костецкая. — Ростов-на-Дону : Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2019. — 60 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89510.html>

Суханова, Н.В. Типовые расчеты: дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие. Направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность Математика, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями), направленность Математика и Информатика, Математика и Начальное образование, уровень бакалавриата / Н.В.Суханова, Г.Р.Прозорова. — Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2019. — 174 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89988.html>

Игумнов, Л.А. Методы вычислительной математики. Решение уравнений и систем уравнений : учебное пособие / Л.А.Игумнов, С.Ю.Литвинчук, Т.В.Юрченко. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 101 с. — ISBN 978-5-528-00268-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80906.html>

Игумнов, Л.А. Методы вычислительной математики. Анализ и исследование функций: учебное пособие / Л.А.Игумнов, С.Ю.Литвинчук, Т.В.Юрченко. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-528-00256-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80905.html>

Кочеткова, И.А. Математика. Практикум : учебное пособие / И.А.Кочеткова, Ж.И.Тимошко, С.Л.Селезень. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018. — 505 с. — ISBN 978-985-503-773-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84874.html>

Позднякова, Т.А. Математика. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Элементы векторного анализа: учебное пособие / Т.А.Позднякова, А.Н.Ботвич. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 113 с. — ISBN 978-5-7638-3920-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84228.html>

Вопросы для самопроверки:

1. Основные характеристики функции. Элементарные функции.
2. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
3. Первый и второй замечательный пределы.
4. Непрерывность функции.

5. Точки разрыва и их классификация.
6. Определение производной функции одной переменной. Правила дифференцирования.
7. Производные высших порядков. Дифференциал функции.
8. Эластичность функции и ее свойства.
9. Эластичность в экономике.
10. Понятие функции нескольких переменных.
11. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
12. Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных.
13. Производная по направлению. Градиент функции.
14. Экстремумы функции многих переменных (локальный).
15. Экономические иллюстрации функции двух переменных (функции спроса и предложения, функция полезности, производственная функция).
16. Правило Лопиталья для вычисления предела функции.
17. Интервалы монотонности функции. Экстремумы функции.
18. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба.
19. Асимптоты графика функции.
20. Общая схема исследования функций.
21. Первообразная. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.
22. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.
23. Несобственные интегралы первого рода. Определение, примеры
24. Несобственные интегралы второго рода. Определение, примеры
25. Геометрические приложения определенного интеграла (площадь, объем фигуры).
26. Приложения определенного интеграла к экономике.

Задания для самостоятельной работы:

1. Посчитать, какой налог на имущество должно заплатить предприятие, если $k = 2\%$, а стоимость имущества (сумма соответствующих счетов баланса) составляла на первое число каждого месяца:

<i>Месяц</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
<i>Млн.руб.</i>	3,5	2,8	4,1	5,2	6,1	3,8	2,6	6,2	7,4	5,1	2,5	3,8	4,6

2. Составить задачу по приложению дифференциального исчисления в экономике.
3. Составить задачу по приложению интегрального исчисления в экономике.

4. Подготовить доклады «Биография основоположников Математического анализа». (Указание: должен быть описан один ученый, с пояснением, почему вы выбрали именно его).

5. Составьте 10 тестов по любым вопросам раздела и дайте на них правильный ответ.

5.1. Основные термины и понятия по всему курсу

1. **Абсцисса** (лат. слово *abscissa* - «отрезанная»). Заимств. из франц. яз. в начале 19 в. Франц. *abscisse* – из лат. Это одна из декартовых координат точки, обычно первая, обозначаемая буквой x . В современном смысле Т. употреблен впервые немецким ученым Г. Лейбницем (1675).

2. **Алгебра** – раздел математики, изучающий операции над элементами множеств произвольной природы, обобщающие обычные операции сложения и умножения чисел.

3. **Асимптота** (греч. слово *asymptotes* – «несовпадающий»). Это прямая, к которой неограниченно приближаются точки некоторой кривой по мере того, как эти точки удаляются в бесконечность.

4. **Верхне-треугольная матрица** — квадратная матрица, у которой элементы, стоящие ниже главной диагонали, суть нули.

5. **Вырожденная матрица** — матрица, определитель которой равен нулю.

6. **Главная диагональ матрицы** — элементы матрицы, у которых номер строки совпадает с номером столбца.

7. **Диагональная матрица** — матрица, являющаяся одновременно и нижне- и верхне-треугольной.

8. **Единичная матрица** — квадратная матрица, у которой элементы главной диагонали равны единице, а прочие элементы суть нули.

9. **Интегрирование** – процесс вычисления первообразной, заключающийся в нахождении неопределённого интеграла.

10. **Квадратная матрица** — матрица, у которой число строк и столбцов совпадает.

11. **Математический анализ** — совокупность разделов математики, посвящённых исследованию функций и их обобщений методами дифференциального и интегрального исчисления (анализ бесконечно-малых). В более общей трактовке к анализу относят и функциональный анализ вместе с теорией интеграла Лебега, комплексный анализ (ТФКП), изучающий функции, заданные на комплексной плоскости, нестандартный анализ, изучающий бесконечно малые и бесконечно большие числа, а также вариационное исчисление.

12. **Матрица** — прямоугольная таблица чисел.

13. **Матрица СЛАУ** — матрица, составленная из коэффициентов при неизвестных, входящих в уравнения СЛАУ.

14. **Матрица-столбец** — матрица, состоящая из одного столбца.

15. **Матрица-строка** — матрица, состоящая из одной строки.
16. **Матричное уравнение** — уравнение, в котором в качестве неизвестного фигурирует матрица.
17. **Минор элемента матрицы** — определитель матрицы, полученной из исходной матрицы вычеркиванием строки и столбца, содержащих указанный элемент.
18. **Невырожденная матрица** — матрица, определитель которой отличен от нуля.
19. **Неоднородная система линейных алгебраических уравнений** — СЛАУ, у которой хотя бы один из свободных членов не равен нулю.
20. **Неопределённая СЛАУ** — СЛАУ, имеющая неединственное решение.
21. **Несовместная СЛАУ** — то же, что и неразрешимая СЛАУ.
22. **Неразрешимая СЛАУ** — СЛАУ, не имеющая решений.
23. **Нижне-треугольная матрица** — квадратная матрица, у которой элементы, стоящие выше главной диагонали, суть нули.
24. **Нуль-матрица** — матрица, все элементы которой суть нули.
25. **Обратимая матрица** — матрица, у которой существует обратная матрица.
26. **Обратная матрица** для некоторой матрицы — матрица, которая при перемножении с исходной матрицей даёт единичную матрицу.
27. **Общее решение СЛАУ** — совокупность всех решений системы.
28. **Однородная система линейных алгебраических уравнений** — СЛАУ, у которой все свободные члены суть нули.
29. **Определённая СЛАУ** — СЛАУ, имеющая единственное решение.
30. **Определитель матрицы** — сумма произведений элементов матрицы, взятых по одному из каждой строки и каждого столбца со знаком плюс или минус.
31. **Первообразной** данной функции f называют такую F , производная которой (на всей области определения) равна f , то есть $F' = f$.
32. **Полярная система координат** — двумерная система координат, в которой каждая точка на плоскости определяется двумя числами — полярным углом и полярным радиусом.
33. **Производная** (функции в точке) — основное понятие дифференциального исчисления, характеризующее скорость изменения функции (в данной точке). Определяется как предел отношения приращения функции к приращению ее аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю, если такой предел существует. Функцию, имеющую конечную производную (в некоторой точке), называют дифференцируемой (в данной точке).
34. **Приведённая матрица** — матрица, у которой в каждой ненулевой строке существует хотя бы один ненулевой элемент, в столбце которого все элементы суть нули.
35. **Приведённая СЛАУ** — СЛАУ, у которой матрица системы приведённая.

36. **Присоединённая матрица** — матрица, элементами которой являются алгебраические дополнения элементов транспонированной исходной матрицы.

37. **Прямоугольная система координат** — прямолинейная система координат с взаимно перпендикулярными осями на плоскости или в пространстве. Наиболее простая и поэтому часто используемая система координат. Очень легко и прямо обобщается для пространств любой размерности, что также способствует ее широкому применению.

38. **Разрешимая СЛАУ** — СЛАУ, имеющая хотя бы одно решение.

39. **Ранг матрицы** — максимальное число линейно независимых строк матрицы.

40. **Расширенная матрица СЛАУ** — матрица СЛАУ, к которой добавлен столбец свободных членов уравнений системы.

41. **Решение СЛАУ** — набор значений неизвестных системы, обращающий все уравнения системы в числовые равенства.

42. **Ряд Тейлора** — разложение функции в бесконечную сумму степенных функций.

43. **Симметричная матрица** — матрица, совпадающая со своей транспонированной.

44. **Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)** — совокупность нескольких линейных алгебраических уравнений относительно одного набора неизвестных.

45. **Совместная СЛАУ** — то же, что и разрешимая СЛАУ.

46. **Транспонированная матрица** — матрица, в которой по отношению к исходной матрице строки и столбцы поменяны местами.

47. **Функция f (отображение, операция, оператор)** — это закон или правило, согласно которому каждому элементу x из множества X ставится в соответствие единственный элемент y из множества Y .

48. **Экстремум (лат. *extremum* – крайний)** — максимальное или минимальное значение функции на заданном множестве. Точка, в которой достигается экстремум, называется точкой экстремума.

49. **Элементарные преобразования матриц** — три следующие преобразования строк матрицы:

1. перемена местами двух строк матрицы;
2. умножение строки матрицы на число, отличное от нуля;
3. прибавление к одной строке матрицы другой строки, умноженной на произвольное число.

50. **Элементарные преобразования СЛАУ** — три следующие преобразования уравнений системы:

1. перемена местами двух уравнений системы;
2. умножение обеих частей одного из уравнений системы на число, отличное от нуля;

3. прибавление к обеим частям одного уравнения соответствующих частей другого уравнения, умноженных на произвольное число.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Приложение №1 к рабочей программе дисциплины

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1.Основная литература:

№ п/п	<i>Автор, название, выходные данные, место издания, изд-во год издания</i>	<i>Наличие в ЭБС</i>
1.	Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Б.Карбачинская [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 342 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/49604 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	Да
2.	Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Б.Карбачинская [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 342 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/49604 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	Да
3.	Королев В.Т. Математика и информатика. Часть первая. Математика [Электронный ресурс]/ Королев В.Т., Ловцов Д.А., Радионов В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 248 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45225 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	Да
4.	Смирнова, В.Б. Сокращенный курс математики для бакалавров. В 3 частях. Ч. 1. Алгебра и геометрия: учебное пособие / В.Б.Смирнова, Л.Е.Морозова, Н.В.Утина. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-9227-0910-1, 978-5-9227-0916-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/89690.html	Да
5.	Высшая математика: учебник / Е.А.Ровба, А.С.Ляликов, Е.А.Сетько, К.А.Смотрницкий. — Минск: Вышэйшая школа, 2018. — 400 с. — ISBN 978-985-06-2838-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/90713.html	Да

6.	Математический анализ. Ч.І: учебное пособие / И.А.Антипова, И.И.Вайнштейн, Т.В.Зыкова [и др.]. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 196 с. — ISBN 978-5-7638-3326-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/84232.html	Да
7.	Математический анализ. Ч.ІІ: учебное пособие / И.А.Антипова, И.И.Вайнштейн, Т.В.Зыкова [и др.]. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 188 с. — ISBN 978-5-7638-3327-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/84231.html	Да

7.2.Дополнительная литература:

<i>№ п/п</i>	<i>Автор, название, выходные данные, место издания, изд-во год издания</i>	<i>Наличие в ЭБС</i>
1.	Горюшкин, А.П. Математика : учебное пособие / А.П.Горюшкин; под редакцией М.И.Водичара. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 824 с. — ISBN 978-5-4486-0735-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/83654.html	*
2.	Беднаж, В.А. Избранные главы математического анализа : учебное пособие / В.А.Беднаж, Е.Г.Родикова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 109 с. — ISBN 978-5-4486-0793-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/86506.html	*
3.	Макусева, Т.Г. Математический анализ. Основные методы интегрирования: учебное пособие / Т.Г.Макусева, А.Г.Багоутдинова, О.В.Шемелова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 235 с. — ISBN 978-5-4497-0068-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/85749.html	*
4.	Ткаченко, С.В. Основные определения и теоремы теории функций комплексного переменного: учебное пособие / С.В.Ткаченко. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-88247-897-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/88792.html	*
5.	Усольцев, В.Л. Основы универсальной алгебры : учебное пособие / В.Л.Усольцев. — Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2019. — 125 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/84395.html	*

6.	Докучаев, С.А. Практикум по интегральному исчислению функции многих переменных : учебное пособие / С.А.Докучаев, Г.С.Костецкая. — Ростов-на-Дону : Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2019. — 60 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/89510.html	*
7.	Суханова, Н.В. Типовые расчеты: дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие. Направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность Математика, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями), направленность Математика и Информатика, Математика и Начальное образование, уровень бакалавриата / Н.В.Суханова, Г.Р.Прозорова. — Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2019. — 174 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/89988.html	*
8.	Игумнов, Л.А. Методы вычислительной математики. Решение уравнений и систем уравнений : учебное пособие / Л.А.Игумнов, С.Ю.Литвинчук, Т.В.Юрченко. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 101 с. — ISBN 978-5-528-00268-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/80906.html	*
9.	Игумнов, Л.А. Методы вычислительной математики. Анализ и исследование функций: учебное пособие / Л.А.Игумнов, С.Ю.Литвинчук, Т.В.Юрченко. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-528-00256-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/80905.html	*
10.	Кочеткова, И.А. Математика. Практикум : учебное пособие / И.А.Кочеткова, Ж.И.Тимошко, С.Л.Селезень. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018. — 505 с. — ISBN 978-985-503-773-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/84874.html	*
11.	Позднякова, Т.А. Математика. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Элементы векторного анализа: учебное пособие / Т.А.Позднякова, А.Н.Ботвич. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 113 с. — ISBN 978-5-7638-3920-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/84228.html	*

7.3. Нормативные правовые акты, материалы судебной практики

НЕ предусмотрены по плану дисциплины

7.4. Периодические издания

<i>n/n</i>	<i>Данные издания</i>	<i>Наличие в библиотеке филиала</i>	<i>Наличие в ЭБС</i>	<i>Другой источник</i>
1.	Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 1. Математика. Физика	-	*	-
2.	Вестник Липецкого государственного технического университета	-	*	-
3.	Естественные и математические науки в современном мире	-	*	-
4.	Вестник Томского государственного педагогического университета. Серия Естественные и точные науки	-	*	-
5.	Вестник Московского университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика	-	*	-
6.	Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э.Баумана. Серия Естественные науки	-	*	-
7.	Сибирский журнал вычислительной математики	-	*	-
8.	Сложные системы	-	*	-
9.	Известия РАН. Серия математическая	-	-	*
10.	Алгебра и анализ	-	-	*
11.	Дискретная математика	-	-	*
12.	Записки научных семинаров ПОМИ	-	-	*
13.	Математические заметки	-	-	*
14.	Математические труды	-	-	*
15.	Математический сборник	-	-	*
16.	Сибирский математический журнал	-	-	*
17.	Современная математика. Фундаментальные направления	-	-	*
18.	Современные проблемы математики	-	-	*
19.	Труды математического института им. В.А.Стеклова РАН	-	-	*
20.	Успехи математических наук	-	-	*
21.	Фундаментальная и прикладная математика	-	-	*
22.	Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 10. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления	-	-	*
23.	Алгебра и логика	-	-	*
24.	Дифференциальные уравнения	-	-	*
25.	Журнал математической физики, анализа, геометрии	-	-	*
26.	Математический журнал Лобачевского	-	-	*
27.	Математическое моделирование	-	-	*
28.	Проблемы управления	-	-	*
29.	Теория вероятностей и ее применение	-	-	*
30.	Прикладная геометрия	-	-	*
31.	Управление большими системами	-	-	*
32.	Математика в высшем образовании	-	-	*
33.	Математическая морфология	-	-	*

8. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<i>№ n/n</i>	<i>Интернет ресурс (адрес)</i>	<i>Описание ресурса</i>
1.	http://www.edu.ru	Федеральный портал Российское образование. Система федеральных образовательных порталов
2.	http://www.wikipedia.ru	Свободная многоязычная Интернет-энциклопедия пользователей
3.	http://www.allmath.ru/appliedmath.htm	Математический портал, на котором представлен любой материал по математическим дисциплинам.
4.	http://math.semestr.ru	Автоматический сервис от компании Semestr(RU). Для самостоятельной работы студентов.
5.	http://www.algolist.manual.ru	Сайт практической области применения и решения линейных уравнений
6.	http://www.fipm.ru	Образовательный сайт по основным разделам линейной алгебры
7.	http://www.resolventa.ru	Сайт интерактивных учебных пособий по математике
8.	http://www.mathedu.ru/	Математическое образование
9.	http://www.golovolomka.hobby.ru/	Головоломки для умных людей
10.	http://www.easymath.com.ua/	Математика – это просто
11.	http://www.etudes.ru/	Математические этюды
12.	http://mathhelpplanet.com/	Математический форум
13.	http://mathedu.ru/	Математическое образование
14.	http://www.mathnet.spb.ru/	Сайт элементарной математики Д.Гущина
15.	https://www.fxyz.ru/	Формулы, интерактивный справочник
16.	http://www.allmath.ru/	Вся математика в одном месте
17.	http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm	Мир математических уравнений
18.	StudyGuide.ru	Все об образовании в России - высшее, второе, профессиональное образование.
19.	http://www.school.msu.ru/	Сайт предназначен для информационной поддержки в первую очередь школьных учителей и учеников в области математики, однако и учащиеся ВУЗов наверняка найдут здесь массу полезной информации. Консультанты сайта, преподаватели и выпускники МГУ, готовы ответить по существу на непонятный вопрос, подробно прокомментировать тот или иной неясный момент школьного курса математики, объяснить решение «неподдающейся» нестандартной или олимпиадной задачи.
20.	mathforyou.net	Математический портал решения задач в режиме онлайн. На сайте представлено более 20 онлайн калькуляторов, которые позволяют осуществлять подробное решение задач из различных разделов математики: дифференциальное и интегральное исчисление, операции над матрицами, построение графиков функций, решение уравнение и многое другое

21.	www.loviotvet.ru	Бесплатная программа ЛовиОтвет для автоматического решения математических примеров любой сложности с отображением этапов решения онлайн.
22.	http://www.y10k.ru	Примеры решения типовых задач из курса высшей математики с помощью наиболее популярных математических пакетов Mathcad, Matlab, Maple, Statistica. Есть методические разработки преподавателей математики по их использованию. Учебники по упомянутым программам, демо-версии и бесплатный софт для решения уравнений, файлы к книгам. Время от времени проводятся конкурсы. Форум, ссылки по тематике."
23.	http://nauki-online.ru/matematika/	Математика
24.	eqworld.ipmnet.ru	EqWorld – Мир математических уравнений (алгебраические, дифференциальные, интегральные и функциональные уравнения). Электронная библиотека сайта EqWorld содержит учебники, учебные пособия, сборники задач и упражнений, конспекты лекций, монографии, справочники и диссертации по математике, механике и физике. Список ссылок «Библиотеки, содержащие физико-математическую литературу».
25.	www.exponenta.ru	Exponenta – образовательный математический сайт. Здесь электронные книги и свободно распространяемые программы. Студентам: помощник при решении математических задач. Преподавателям: раздел для преподавателей в Internet-классе по Высшей Математике и раздел Методические разработки, где Вы можете ознакомиться с примерами применения математических пакетов в образовательном процессе. Разместите Ваши методические разработки на Exponenta.ru и Ваши студенты смогут воспользоваться ими в любое время! Всем заинтересованным пользователям: В разделах Mathcad, Matlab, Mathematica, Maple, Statistica Вы найдете электронные учебники, справочники, статьи.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1. Методические указания по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы студента

Изучение курса дисциплины «Математика» включает наряду с традиционными формами занятий (лекции, семинары) широкое использование интерактивных форм, с применением интерактивных методов обучения, таких как: технология развивающей кооперации, деловая игра.

Успешная реализация программы курса предусматривает серьезную организацию самостоятельного накопления студентами определенных знаний в сочетании с аудиторной проработкой наиболее важных тем курса.

Формой контроля полученной суммы знаний является собеседование, зачет и экзамен.

При изучении студентами курса «Математика» применяются два типа аудиторной самостоятельной образовательной деятельности:

- 1) аудиторные практические занятия под руководством преподавателя, предусматривающие углубленную проработку основных проблем и отдельных тем курса;
- 2) внеаудиторная самостоятельная работа – в библиотеках, методических кабинетах, компьютерных классах свободного доступа и т.д., в процессе которой осуществляется усвоение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, изучение рекомендуемой литературы.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям, навыкам и компетенциям обучаемых. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Самостоятельная работа для студентов, обучающихся по заочной форме обучения, предполагает соблюдение определенных правил и технологии подготовки. Впервые, при переходе на очередной курс следует провести подготовку к началу обучения. Эта подготовка в самом общем включает несколько необходимых пунктов.

1. Следует убедиться в наличии необходимых методических указаний и программ по каждому предмету и ясного понимания требований, предъявляемых программами учебных дисциплин. При необходимости надлежит получить на кафедре необходимые указания и консультации, контрольные вопросы для изучения дисциплины.

2. Необходимо создать (рационально и эмоционально) максимально высокий уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.

3. Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде. При необходимости посетить ЭБС.

4. Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на самостоятельную работу с источниками и литературой по дисциплине, представить этот план в наглядной форме (график работы с датами) и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.

Некоторые общие рекомендации по изучению литературы.

Всю учебную литературу желательно изучать «под конспект». Чтение литературы, не сопровождаемое конспектированием, даже пусть самым кратким – крайне бесполезная работа. Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала.

Чтение рекомендованной дополнительной научной литературы – это одна из важных частей самостоятельной учебы студента, которая обеспечивает глубокое и прочное усвоение дисциплины. Такое чтение предполагает:

Самостоятельное изучение и конспектирование рекомендованной литературы обычно приводит к знанию ответов на все вопросы, выносимые на экзамен или зачет.

Чтение и конспектирование литературы осуществляется не по принципу «книга за книгой», а «вопрос за вопросом» в соответствии с программой курса.

При изучении дополнительной научной литературы особое внимание нужно уделить проработке проблемно ориентированных заданий семинарских (практических) занятий, включенных в программу и/или в текст учебника или пособия.

Заключительным этапом изучения учебника, книги или статьи является запись, конспектирование прочитанного. Конспект позволяет быстро восстановить в памяти содержание прочитанной книги. Кроме того, процесс конспектирования организует мысль, которая побуждает читающего к обдумыванию, к активному мышлению, улучшает качество усвоения и запоминания. Запись способствует выработке ясно, четко и лаконично формулировать и излагать мысль.

Существуют три основные формы записи прочитанного: план, тезисы, конспект.

План – самая короткая форма записи прочитанного. Различают план простой и развернутый. Простой план включает перечень заголовков или вопросов, о которых говорится в главе (параграфе или статье), расположенных в том же порядке, что и в книге. Развернутый план – это такой план, в котором каждый вопрос разбит на подвопросы.

Тезисы представляют собой запись основных положений и идей, изложенных в книге или статье, и являются более полным раскрытием плана.

Конспект – это сжатое логически связанное изложение прочитанного. В конспекте помещаются не только главные положения книги, но и аргументы (цифры, примеры, таблицы и т.д.).

Таким образом, самостоятельная работа студентов является одним из видов учебных занятий, она в значительной мере определяет успех обучения в высшей школе. Самостоятельная работа способствует приобретению глубоких и прочных знаний по статистике, вырабатывает умение ориентироваться в огромном потоке информации и дает навыки работы с учебной и научной литературой. Самостоятельная работа приучает делать обобщения и выводы, вырабатывает умение логично излагать изучаемый материал, формирует у студентов творческий подход, способствует использованию полученных знаний для разнообразных практических задач, развивает самостоятельность в принятии решений.

Особенности работы преподавателя со студентами по индивидуальному графику. Данная форма работы предназначена для студентов, которые по тем или иным причинам не имеют возможности посещать аудиторные занятия (лекции или семинары) и изучают статистику самостоятельно с систематической отчетностью по пройденным темам на контрольных собеседованиях. Преподаватель совместно со студентом составляет график индивидуальной работы, включающий основные формы отчетности. Если студент не соблюдает графика прохождения контрольных собеседований или демонстрирует во время их проведения плохие знания, преподаватель вправе лишить его возможности работать по индивидуальному плану.

9.2. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические/семинарские занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практические занятия и указания на самостоятельную работу.

Перед началом подготовки к практическому занятию студентам следует внимательно ознакомиться с перечнем вопросов к собеседованию. Это позволит наиболее эффективно организовать учебный процесс практического занятия.

Подготовку к собеседованию студентам необходимо начинать с работы над конспектом прослушанной ими лекции по данной теме. После этого необходимо изучить рекомендованную учебную литературу, рассмотреть и по возможности решить предложенные практические задания. В процессе изучения, в целях более глубокого усвоения материала, студентам рекомендуется решить разобранные примеры самостоятельно, что будет способствовать более эффективной работе на практических занятиях.

После изучения теоретического материала по теме следует приступить к выполнению практических заданий. Выполненные задания предоставляются преподавателю к практическому занятию, следующему за данной темой изучения.

При выставлении оценки учитываются следующие критерии:

оценка за работу непосредственно на семинаре (теоретическая подготовленность студента к занятию, активность и содержательность устных ответов);

оценка за выполнение практического задания к семинару (включает в себя работу, как на семинаре, так и домашнее задание, выполненное самостоятельно; своевременность сдачи, полнота и качество выполненного задания).

В случае возникновения вопросов или каких-либо затруднений при подготовке к семинару студентам рекомендуется обращаться к преподавателю за консультацией.

Для выполнения аудиторных практических работ используется раздаточный материал, представленный в фонде оценочных средств. Для увеличения доли самостоятельности задания выдаются в начале семестра, чтобы студент смог, учитывая свои способности, рационально распределить время на выполнение заданий.

9.3. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям *Не предусмотрено учебным планом дисциплины.*

9.4. Методические указания по выполнению и оформлению контрольных работ

Цель выполнения контрольной работы - закрепление теоретических знаний и их применение при решении конкретных практических заданий.

При выполнении контрольной работы должны соблюдаться следующие правила:

1. Контрольную работу следует выполнять в тетради ручками любого цвета кроме красного, оставляя поля для замечаний рецензента.
2. В заголовке работы должно быть ясно написаны фамилия студента, его инициалы, учебный номер (шифр), дисциплина, по которой выполнена контрольная работа. Заголовок работы надо поместить на обложке тетради.
3. Решение задач располагать в порядке номеров, указанных в заданиях, сохраняя номера задач.
4. Перед решением каждой задачи следует выписать полностью ее условие, далее записать дано и то, что требуется найти.
5. Решения задач следует излагать подробно, аккуратно.
6. После получения прорецензированной работы студент должен исправить в ней все отмеченные ошибки и недочеты.

В случае незачета работы она должна выполняться заново.

Рекомендуется при выполнении контрольной работы оставлять в конце тетради несколько чистых листов для всех исправлений и дополнений в соответствии с указаниями рецензента.

Контрольная работа подлежит устной защите, результаты которой учитываются при сдаче экзамена.

Контрольная работа должна быть представлена в деканат факультета не позднее, чем за 20 дней до начала экзаменационной сессии. В случае, если контрольная работа не зачтена или выполнена не по своему варианту, она возвращается студенту для ее выполнения в соответствии с указанными замечаниями или выданному варианту.

До начала сессии студент получает проверенную преподавателем контрольную работу с исправлениями и замечаниями на полях, а также рецензию, в которой анализируются все ошибки и неточности, даются рекомендации по исправлению ошибок и выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» является допуском к экзамену. Контрольная работа с оценкой «не зачтено» должна быть доработана и представлена на повторное рецензирование.

9.5. Методические указания по выполнению и оформлению курсовых работ *Не предусмотрено учебным планом дисциплины.*

9.6. Методические указания по подготовке к экзамену

Методика подготовки к сдаче зачета и экзамена одинакова и включает следующие три стадии:

1. самостоятельная работа в течение учебного года (семестра);
2. непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
3. подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

Подготовку к экзамену необходимо целесообразно начать с планирования и подбора учебной литературы. Прежде всего, следует внимательно перечитать учебную программу и программные вопросы для подготовки к экзамену, чтобы выделить из них наименее знакомые. Далее должен следовать этап повторения всего программного материала. На эту работу целесообразно отвести большую часть времени. Следующим этапом является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устных ответах на программные вопросы, выносимые на экзамен. Тезисы ответов на наиболее сложные вопросы желательно записать, так как в процессе записи включаются дополнительные моторные ресурсы памяти.

Предложенная методика непосредственной подготовки к экзамену может быть и изменена. Так, для студентов, которые считают, что они усвоили программный материал в полном объеме и уверены в прочности своих знаний, достаточно беглого повторения учебного материала. Основное время они могут уделить углубленному изучению отдельных, наиболее сложных, дискуссионных проблем.

Для успешной подготовки к экзамену студенту необходимо составить себе своеобразный рабочий график, в котором отразился бы последовательный переход от темы к теме, от раздела к разделу. Во время подготовки к экзаменам могут появиться вопросы. Их нужно записать и получить ответ на предэкзаменационных консультациях. Причин, по которым студент мог бы не посетить консультацию, не

должно быть. Ибо на этих консультациях преподаватель интересуется, как студентами изучены темы, пройденные в учебном процессе, при необходимости он разъясняет отдельные вопросы этих тем. Иногда преподаватель делает сжатый обзор важнейших тем курса, отмечает те вопросы, которые студентам во время обучения давались с трудом. Во время подготовки к экзамену студенту необходимо просмотреть и собственные конспекты прослушанных лекций и самостоятельно проработанных тем семинарских занятий. Это позволит ему восстановить в памяти ранее изученные положения, выявить пробелы в своих знаниях и восполнить их из других источников.

В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на технику выполнения практических заданий. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных, систематизированных знаний, аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к экзамену должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

<i>№ п/п</i>	<i>Название программы/Системы</i>	<i>Описание программы/Системы</i>
1.	Официальный сайт Филиала	http://kubisep.ru/
2.	Программное обеспечение	- ESET NOD 32 Antivirus Business Edition - Пакет офисных приложений Apache OpenOffice - свободное программное обеспечение.
3.	ЭБС	- ЭБС «IPRbooks» - Электронная библиотека ОУП ВО «АТиСО» - Электронная полнотекстовая база данных филиала

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Мультимедийная аудитория № 203	-Интерактивная доска; - проектор; - дата-камера; - скайп-камера; -компьютер с выходом в интернет; - монитор.	- Система Консультант Плюс - ESET NOD 32 Antivirus Business Edition - Пакет офисных приложений ApacheOpenOffice - свободное программное обеспечение.
Аудитория № 303	- Столы; - стулья; - учебная доска.	- Система Консультант Плюс - ESET NOD 32 Antivirus Business

Компьютерный класс 1	<ul style="list-style-type: none"> -Компьютеры – 14, объединенные в единую локальную сеть; -мониторы – 14; - ноутбук – 1; - проектор – 1; - учебная доска. 	Edition
Мультимедийная аудитория № 207	<ul style="list-style-type: none"> - Интерактивная доска; - телевизор; - проектор; - дата-камера; - микшерский пульт; - экран; - микрофоны; - скайп-камера; -компьютер с выходом в интернет; - монитор. 	<ul style="list-style-type: none"> - Пакет офисных приложений ApacheOpenOffice - свободное программное обеспечение. - Система Консультант Плюс - ESET NOD 32 Antivirus Business Edition - Пакет офисных приложений ApacheOpenOffice - свободное программное обеспечение.
Мультимедийная аудитория № 208	<ul style="list-style-type: none"> - Интерактивная доска; - телевизор; - проектор; - дата-камера; - скайп-камера; - компьютер с выходом в интернет; - монитор. 	<ul style="list-style-type: none"> - Система Консультант Плюс - ESET NOD 32 Antivirus Business Edition - Пакет офисных приложений ApacheOpenOffice - свободное программное обеспечение.
Мультимедийная аудитория № 101	<ul style="list-style-type: none"> - Столы; - стулья; - монитор; - компьютер; - интерактивная доска; - проектор. 	<ul style="list-style-type: none"> - ESETNOD 32 AntivirusBusinessEdition - Пакет офисных приложений ApacheOpenOffice - свободное программное обеспечение.
Компьютерный класс 2	<ul style="list-style-type: none"> - Компьютеры – 7, объединенные в единую локальную сеть; - ноутбук – 1; - учебная доска; программное обеспечение. 	<ul style="list-style-type: none"> - Система Консультант Плюс - ESET NOD 32 Antivirus Business Edition - Пакет офисных приложений ApacheOpenOffice - свободное программное обеспечение.
Мультимедийная аудитория № 306	<ul style="list-style-type: none"> - Проектор; - экран; - столы; - стулья; - учебная доска; - компьютер. 	<ul style="list-style-type: none"> - ESETNOD 32 AntivirusBusinessEdition - Пакет офисных приложений ApacheOpenOffice - свободное программное обеспечение.

12. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

1. Стандартные методы обучения:

- лекции;
- практические занятия;
- расчетно-аналитические, расчетно-графические задания;
- консультации преподавателя;
- самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим/лабораторным занятиям, выполнение указанных выше письменных/устных заданий, работа с литературой.

2. Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- деловая игра;
- бинарное занятие
- технология развивающей кооперации.

*Приложение №1
к разделу № 6 Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине (модулю)*

6.1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП ВО по направлению подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление». При помощи фонда оценочных средств осуществляется контроль и управление процессом формирования компетенций, приобретения студентами необходимых знаний, умений и навыков, определенных ФГОС ВО, по дисциплине Математика.

В результате освоения данной дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции:

общекультурные компетенции

ОК-3 – способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;

ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию.

профессиональные компетенции

ПК-1 – умением определять приоритеты профессиональной деятельности, разрабатывать и эффективно исполнять управленческие решения, в том числе в условиях неопределенности и рисков, применять адекватные инструменты и технологии регулирующего воздействия при реализации управленческого решения;

ПК-3 – умением применять основные экономические методы для управления государственным и муниципальным имуществом, принятия управленческих решений по бюджетированию и структуре государственных (муниципальных) активов.

№ п/п	Код формируемой компетенции и ее содержание	Этапы (семестры) формирования компетенции в процессе освоения дисциплины		
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Заочная форма обучения (ускор.)
1	ОК-3	2	2	-
2	ОК-7	2	2	-
3	ПК-1	2	2	-
4	ПК-3	2	2	-

6.2 ПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

В зависимости от количества баллов оценивание компетентности студента оценивается по уровням:

- от 3 до 4 баллов - «минимальный уровень»,
- от 5 до 7 баллов - «базовый уровень»,
- от 8 до 9 баллов - «высокий уровень».

Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
Понимание смысла компетенции	<p>Имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач (1 балл)</p> <p>Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. (2 балла)</p> <p>Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости (3 балла)</p>	<p>Минимальный уровень</p> <p>Базовый уровень</p> <p>Высокий уровень</p>
Освоение компетенции в рамках изучения дисциплины	<p>Наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы по конкретной сформулированной (выделенной) задаче (1 балл)</p> <p>Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. (2 балла)</p> <p>Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем. Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии. (3 балла)</p>	<p>Минимальный уровень</p> <p>Базовый уровень</p> <p>Высокий уровень</p>
Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины	<p>Способен работать при прямом наблюдении. Способен применять теоретические знания к решению конкретных задач. (1 балл)</p> <p>Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем. Затрудняется в решении сложных, неординарных проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы (2 балла)</p> <p>Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам. (3 балла)</p>	<p>Минимальный уровень</p> <p>Базовый уровень</p> <p>Высокий уровень</p>

Шкала оценки для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

<i>№ п/п</i>	<i>Оценка уровня подготовки</i>	<i>Характеристика ответа (экзамен, устные ответы)</i>	<i>Процент результативности (правильных ответов)</i>
1	5/Отлично	<ul style="list-style-type: none"> – полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; – допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию. 	80 - 100
2	4/Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> – вопросы излагаются систематизировано и последовательно; – продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя. 	70 - 79
3	3/Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> – неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; – при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение основной литературы. 	60 - 69
4	2/Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> – не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; – не сформированы компетенции, умения и навыки, количество баллов за освоение компетенций менее 3; – отказ от ответа или отсутствие ответа. 	менее 60

Шкала оценки письменных ответов по дисциплине

<i>№ n/n</i>	<i>Оценка</i>	<i>Характеристика ответа</i>	<i>Процент резуль- тативности (правиль- ных ответов)</i>
1	5/Отлично	Материал раскрыт полностью, изложен логично, без существенных ошибок, выводы доказательны и опираются на теоретические знания	80 - 100
2	4/Хорошо	Основные положения раскрыты, но в изложении имеются незначительные ошибки выводы доказательны, но содержат отдельные неточности	70 - 79
3	3/Удовлетворительно	Изложение материала не систематизированное, выводы недостаточно доказательны, аргументация слабая.	60 - 69
4	2/Неудовлетворительно	Не раскрыто основное содержание материала, обнаружено не знание основных положений темы. Не сформированы компетенции, умения и навыки.	менее 60

Шкала оценки в системе «зачтено – не зачтено»

<i>№ n/n</i>	<i>Оценка за ответ</i>	<i>Характеристика ответа</i>	<i>Процент резуль- тативности (правиль- ных ответов)</i>
1	Зачтено	Достаточный объем знаний в рамках изучения дисциплины В ответе используется научная терминология. Стилистическое и логическое изложение ответа на вопрос правильное. Умеет делать выводы без существенных ошибок. Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач. Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Активен на практических (лабораторных) занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.	60 - 100
2	Не зачтено	Не достаточно полный объем знаний в рамках изучения дисциплины. В ответе не используется научная терминология. Изложение ответа на вопрос с существенными стилистическими и логическими ошибками. Не умеет делать выводы по результатам изучения дисциплины. Слабое владение инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентность в решении стандартных (типовых) задач. Не умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Пассивность на практических (лабораторных) занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Отказ от ответа или отсутствие ответа.	менее 60

Шкала оценки образовательных достижений для тестовых материалов

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
80 - 100	5	отлично
70 ÷ 79	4	хорошо
60 ÷ 69	3	удовлетворительно
менее 60	2	неудовлетворительно

6.3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Этап формирования компетенций в процессе изучения дисциплины Математика характеризуется следующими типовыми контрольными заданиями.

6.3.1. Типовые контрольные вопросы для подготовки к экзамену при проведении промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Матрицы. Основные понятия.
2. Линейные операции над матрицами, свойства.
3. Произведение матриц, свойства. Транспонированная матрица, свойства.
4. Понятие определителя 1-го, 2-го, 3-го порядка. Минор элемента матрицы.
5. Алгебраическое дополнение элемента. Разложение определителя n -го порядка по элементам строки или столбца.
6. Основные методы вычисления определителей n -го порядка.
7. Свойства определителей
8. Обратная матрица. Теорема о существовании и единственности обратной матрицы.
9. Ранг матрицы. Минор матрицы. Базисный минор. Свойства ранга матрицы. Теорема о ранге матрицы.

10. Система линейных уравнений, основные понятия. Виды систем.
11. Решение систем линейных уравнений матричным способом.
12. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
13. Система линейных уравнений. Метод Гаусса.
14. Система линейных уравнений. Метод Жордана-Гаусса
15. Теорема Кронекера-Капелли.
16. Система линейных однородных уравнений. Существование ненулевых решений однородной системы. Теорема о количестве линейно независимых решений однородной системы
17. Линейная модель торговли.
18. Декартова система координат на плоскости. Основные понятия
19. Полярная система координат. Связь полярной и декартовой систем координат.
20. Основные приложения метода координат на плоскости
21. Уравнение прямой (с угловым коэффициентом).
22. Уравнение прямой (общее уравнение прямой).
23. Уравнение прямой (проходящей через данную точку в данном направлении).
24. Уравнение прямой (проходящая через две точки).
25. Уравнение прямой (в отрезках).
26. Уравнение прямой (проходящая через данную точку перпендикулярно данному вектору).
27. Полярное, нормальное уравнение прямой.
28. Угол между прямыми.
29. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
30. Расстояние от точки до прямой.
31. Основные характеристики функции. Элементарные функции.
32. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
33. Первый замечательный предел Теорема с доказательством.
34. Второй замечательный пределы и его приложения в экономике.
35. Непрерывность функции.
36. Точки разрыва и их классификация.
37. Определение производной функции одной переменной. Правила дифференцирования.
38. Дифференцирование неявной и параметрической заданных функций
39. Производные высших порядков.
40. Эластичность функции и ее свойства.
41. Эластичность в экономике.
42. Правило Лопиталья для вычисления предела функции.
43. Теорема Ролля с доказательством.
44. Теорема Коши с доказательством.
45. Теорема Лагранжа. Геометрический смысл теоремы Лагранжа.

46. Интервалы монотонности функции. Экстремумы функции.
47. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба.
48. Асимптоты графика функции.
49. Общая схема исследования функций.
50. Первообразная. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.
51. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.
52. Несобственные интегралы первого рода. Определение, примеры
53. Несобственные интегралы второго рода. Определение, примеры
54. Геометрические приложения определенного интеграла (площадь, объем фигуры).
55. Приложения определенного интеграла к экономике.
56. Понятие о дифференциальном уравнении.
57. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
58. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
59. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
60. Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике.

6.3.2. Типовые практические задачи для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Примеры практических заданий № 1

Задача 1. Дана система линейных уравнений. Доказать ее совместность и решить методом Крамера

$$\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases}$$

Задача 2. Дана система линейных уравнений. Доказать ее совместность и решить её средствами матричного исчисления.

$$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 4, \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 18. \end{cases}$$

Задача 3. Даны вершины треугольника ABC A (2; -1), B (-2; -2), C (3; 4). Найти уравнение стороны AC.

Задача 4. Вычислить матрицу

$$D = (AB) - C^2, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 1 & 0 & 5 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}.$$

Задача 5. Даны вершины треугольника ABC A (12; 0), B (18; 8), C (0; 5). Найти длину стороны BC.

Задача 6. Решить систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 5, \\ x + y - z = 0, \\ 4x - y + 5z = 3. \end{cases}$$

Задача 7. Дана система линейных уравнений. Доказать ее совместность и решить методом Крамера.

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = -1, \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -7, \\ 5x_1 - 3x_2 + 6x_3 = 14. \end{cases}$$

Задача 8. Найти матрицу обратную к данной

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Задача 9. Дана система линейных уравнений. Доказать ее совместность и решить средствами матричного исчисления.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 2, \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 3. \end{cases}$$

Задача 10. Решить систему методом Крамера

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 2, \\ 5x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases}$$

Задача 11. Дана система трех линейных уравнений с тремя неизвестными. Доказать совместность этой системы и решить ее методом Жордана-

Гаусса.

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = 1, \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = 7, \\ 5x_1 - 3x_2 + 6x_3 = -14. \end{cases}$$

Задача 12. Решить матричное уравнение

$$\begin{pmatrix} -2 & -1 & 0 \\ 2 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot X \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 1 & -4 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \\ -2 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задача 13. Дана система линейных уравнений. Доказать ее совместность и решить средствами матричного исчисления.

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -3, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 5, \\ 3x_1 - 5x_2 - 6x_3 = -9. \end{cases}$$

Задача 14. Используя элементарные преобразования над матрицами найти обратную для матрицы

$$B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & -2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

Задача 15. Найти длину высоты AD, в треугольнике с вершинами A (3; 4), B (2; -1), C (1; -7).

Задача 16. Написать уравнение прямой, проходящей через точку M(-4;3) и отсекающей от координатного угла треугольник площадью, равной 3.

Задача 17. Определить расстояние между параллельными прямыми $3x-4y-6=0$ и $6x-8y+28=0$.

Задача 18. Решить уравнения: а) $\begin{vmatrix} x^2 - 4 & 4 \\ x - 2 & x + 2 \end{vmatrix} = 0$.

Задача 19. Решить неравенство относительно x: $\begin{vmatrix} 2 & x + 2 & -1 \\ 1 & 1 & -2 \\ 5 & -3 & x \end{vmatrix} > 0$.

Задача 20. Составить уравнение прямой, отсекающей на осях координат равные отрезки, если длина отрезка прямой, заключенного между осями координат, равна $5\sqrt{2}$.

Примеры практических заданий № 2.

Задача 1. Найти точки разрыва функции, если они существуют, скачок функции в каждой точке разрыва и построить график. $f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ x^2, & 0 < x \leq 2, \\ x+1, & x > 2. \end{cases}$

Задача 2. Не применяя правило Лопиталья, найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x}$

Задача 3. Не применяя правило Лопиталья, найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x} \right)^{3x}$.

Задача 4. Найти производные $\frac{dy}{dx}$ данных функций $y = (2x + 3x^3)^5$.

Задача 5. Найти производные $\frac{dy}{dx}$ данных функций $y = -3\cos x \cdot \operatorname{ctg} x$.

Задача 6. Не применяя правило Лопиталья, найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x} - \sqrt{1-2x}}{x+x^2}$.

Задача 7. По правилу Лопиталья, найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{1/x}$.

Задача 8. Найти производную функции $y = (2x^3)/(x^2 - 4)$.

Задача 9. Не применяя правило Лопиталья, найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^5 - 3x^2 + 9}{2x^5 + 2x^2 + 5}$.

Задача 10. Найти производную функции $y = (4x^3 - x^4)/5$.

Задача 11. Найти производную функции $y = x + 2 \operatorname{arctg} x$.

Задача 12. Найти критические точки функции $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$.

Задача 13. Определить четность функции $y = (4x^3 - x^4)/5$. Найти асимптоты функции $y = (2x^3)/(x^2 - 4)$.

Задача 14. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$.

Задача 15. Найти область определения функции $y = x + \ln(x^2 - 1)$.

Задача 16. Найти интервалы монотонности и точки экстремума функции $y = (2x^3)/(x^2 - 4)$.

Задача 17. Найти интеграл $\int \ln x dx$

Задача 18. Вычислить интеграл или установить его расходимость $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$

Задача 19. Вычислить определенный интеграл $\int_{-2}^{-1} \frac{dx}{(11+5x)^3}$

Задача 20. Найти интеграл $\int \frac{1-6x^5}{x^6} dx$

Задача 21. Найти интеграл $\int \frac{x-4}{x^3} dx$.

Задача 22. Вычислить определенный интеграл $\int_0^{\ln 3} \frac{e^x dx}{\sqrt{e^x + 1}}$.

Задача 23. Вычислить площадь фигуры, ограниченную линиями $y = 4 - x^2$, $y = 0$.

Задача 24. Найти интеграл $\int (5x+6)\cos 2x dx$

Задача 25. Найти интеграл $\int x \operatorname{arctg} x dx$.

Задача 26. Решить дифференциальное уравнение $y' + \frac{2y}{x} = x$.

Задача 27. Решить дифференциальное уравнение $x dy - y dx = y dy$.

Задача 28. Решить дифференциальное уравнение $y' + 2y = y^2 e^x$.

Задача 29. Решить дифференциальное уравнение $xy' - y = y^3$.

Задача 30. Решить дифференциальное уравнение $xy dx + (x+1)dy = 0$.

6.3.3. Тестовые материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине

Описание:

Время на выполнение – 40 минут.

! Правильных ответов может быть несколько.

Тесты к разделу № 1 ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ

Вопрос 1. Даны матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -2 & 3 & 5 \\ -3 & 4 & 7 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 \\ 5 & -6 & -4 \\ 0 & 2 & -5 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $C = A + 2B$

имеет вид....

Варианты ответов

1. $\begin{pmatrix} 8 & -6 & 4 \\ 10 & -12 & -8 \\ 0 & 4 & -10 \end{pmatrix}$; 2. $\begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 \\ 3 & -3 & 1 \\ -3 & 6 & 2 \end{pmatrix}$; 3. $\begin{pmatrix} 6 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 6 \\ -6 & 10 & 9 \end{pmatrix}$; 4. $\begin{pmatrix} 9 & -4 & 4 \\ 8 & -9 & -3 \\ -3 & 8 & -3 \end{pmatrix}$

Вопрос 2. Если $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$, то матрица $4A$ имеет вид

Варианты ответов

1. $\begin{pmatrix} -8 & 4 \\ 16 & -12 \end{pmatrix}$; 2. $\begin{pmatrix} 16 & -8 \\ -12 & 4 \end{pmatrix}$; 3. $\begin{pmatrix} 4 & -8 \\ -12 & 16 \end{pmatrix}$; 4. $\begin{pmatrix} -4 & 8 \\ 12 & -16 \end{pmatrix}$.

Вопрос 3. Определитель $\begin{vmatrix} -3 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & -2 \\ 4 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ равен ...

Варианты ответов

1. -94; 2. -78; 3. 26; 4. 6.

Вопрос 4. Для матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ обратная матрица имеет вид...

Варианты ответов

$$1. \begin{pmatrix} -\frac{3}{17} & -\frac{5}{17} \\ -\frac{4}{17} & -\frac{1}{17} \end{pmatrix}; 2. \begin{pmatrix} -\frac{3}{17} & \frac{5}{17} \\ \frac{4}{17} & -\frac{1}{17} \end{pmatrix}; 3. \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}; 4. \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Вопрос 5. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}$. Тогда $A \cdot B$ равно...

Варианты ответов

$$1. \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}; 2. \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 9 & 0 \end{pmatrix}; 3. \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 12 & 0 \end{pmatrix}; 4. \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 12 & 0 \end{pmatrix}.$$

Вопрос 6. Определитель $\begin{vmatrix} \sin 2x & -\cos 2x \\ \cos 2x & \sin 2x \end{vmatrix}$ равен...

Варианты ответов

$$1. 2\sin 2x; 2. 0; 3. 1; 4. -\cos 4x.$$

Вопрос 7. Алгебраическое дополнение элемента a_{32} матрицы $A = \begin{pmatrix} -2 & 2 & -1 \\ 4 & -4 & 5 \\ 3 & 6 & 7 \end{pmatrix}$

равно...

Варианты ответов

$$1. 14; 1. -14; 3. -6; 4. 6.$$

Вопрос 8. Система линейных однородных уравнений $\begin{cases} x + 2y = 0 \\ 2y - 3z = 0 \\ x + \lambda y - 6z = 0 \end{cases}$ имеет бес-

конечное число решений при λ , равно...

Варианты ответов

$$1. 3; 2. -3; 3. -6; 4. 6.$$

Вопрос 9. Если числа x , y являются решением системы уравнений $\begin{cases} 2x + 3y = 8 \\ -7x + 6y = 5 \end{cases}$,

то $x + y$ равно...

Варианты ответов

$$1. 2\frac{1}{3}; 2. 1; 3. 3; 4. 4\frac{1}{3}.$$

Вопрос 10. Ранг матрицы $\begin{pmatrix} -3 & 6 & 9 & -6 \\ -1 & 2 & 3 & -2 \\ 2 & -4 & -6 & 4 \end{pmatrix}$ равен...

Варианты ответов

$$1. 3; 2. 1; 3. 0; 4. 4.$$

Ключ к тестам

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	4	3	2	2	3	3	4	4	3	2

Тесты к разделу № 2 ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ

Вопрос 1. Прямая проходит через точки $O(0,0)$ и $B(-2,1)$. Тогда её угловой коэффициент равен...

Варианты ответов

1. -2; 2. 2; 3. $\frac{1}{2}$; 4. $-\frac{1}{2}$.

Вопрос 2. Даны координаты вершин треугольника $A(0,1)$, $B(-5,3)$ и $C(-3,1)$. Тогда длина медианы AM , опущенной из вершины A равна...

Варианты ответов

1. $\sqrt{17}$; 2. $\sqrt{89}$; 3. 5; 4. 9.

Вопрос 3. Даны точки $A(3;-1)$ и $B(2; 1)$. Тогда координаты точки $C(x;y)$, симметричной точке A относительно точки B , равны...

Варианты ответов

1. (2,5; 0); 2. (-1; 2); 3. (1; 3); 4. (4; -3)

Вопрос 4. Расстояние между точками $B(-3; -4)$ и $D(6; 8)$ равно

Варианты ответов

1. 16; 2. 13; 3. 14; 4. 15.

Вопрос 5. Острый угол между прямыми $l_1: 2x - y + 4 = 0$ и $l_2: -3x - y + 3 = 0$ равен...

Варианты ответов

1. $\frac{3\pi}{4}$; 2. $\frac{-2\pi}{3}$; 3. $\frac{-\pi}{4}$; 4. $\frac{\pi}{4}$.

Вопрос 6. Общее уравнение прямой, проходящей через точки с координатами $(1; -2)$ и $(3; 4)$, имеет вид

Варианты ответов

1. $3x - y - 5 = 0$; 2. $2x + 4y - 1 = 0$;
3. $3x - 2y + 4 = 0$; 4. $-2x - 3y + 1 = 0$.

Вопрос 7. Угловой коэффициент прямой AB , если $A(2; -8)$, $B(-1; 7)$ равен ...

Варианты ответов

1. 5; 2. 2,5; 3. 0,4; 4. -5.

Вопрос 8. Какие из данных прямых перпендикулярны прямой $2x - y + 3 = 0$

Варианты ответов

1. $4x - 8y - 11 = 0$ 2. $y = \frac{1}{2}x + 5$ 3. $y = -2x - 7$ 4. $\frac{x}{10} + \frac{y}{5} = 1$.

Вопрос 9. Даны точки $A(6; 3)$ и $B(2; 9)$. Тогда координата середины отрезка AB равна

Варианты ответов

1. (2; 6); 2. (3; 4); 3. (-6; 2); 4. (4; 3).

Вопрос 10 Аналитическая геометрия создана...**Варианты ответов**

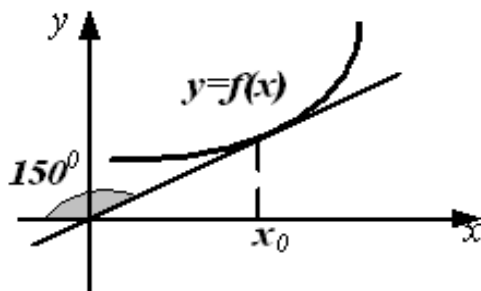
1. Р. Декартом; 2. И. Ньютоном; 3. Лейбницем; 4. Г. Монжем.

Ключ к тестам

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	4	3	3	4	4	3	4	4	4	1

Тесты к разделу № 3 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**Вопрос 1.** Периодической является функция...**Варианты ответов**1. $f(x) = \sqrt{x}$; 2. $f(x) = \sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right)$; 3. $f(x) = x^2$; 4. $f(x) = \frac{1}{x}$.**Вопрос 2.** Область определения функции $z = \frac{1}{x^2 + y^4}$...**Варианты ответов**1. $R^2 \setminus (0;0)$; 2. R^2 ; 3. $x \neq y$; 4. $x \neq -y$;**Вопрос 3.** Укажите область определения функции $y = \sqrt{5 - \log_2 x}$ **Варианты ответов**1. (0; 5]; 2. (0; $+\infty$); 3. (0; 32]; 4. [32; $+\infty$).**Вопрос 4.** Производная функции $y = 2x^4 + \sqrt{x} + 3$ имеет вид...**Варианты ответов**1. $x^3 + \frac{1}{\sqrt{x}}$ 2. $8x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}}$ 3. $4x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}}$ 4. $8x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}} + 3$.**Вопрос 5.** Найдите значение производной функции $y(x) = \ln(4-x)$ в точке с абсциссой $x_0 = 3$ **Варианты ответов**

1. -1; 2. 1; 3. 0; 4. 2.

Вопрос 6. График функции $y=f(x)$ изображён на рисунке.

Тогда значение производной этой функции в точке x_0 равно...

Варианты ответов

1. $\frac{\sqrt{3}}{3}$; 2. $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 3. $-\frac{\sqrt{3}}{3}$; 4. $-\sqrt{3}$.

Вопрос 7. В неопределенном интеграле $\int \frac{x}{\sqrt{x-1}} dx$ введена новая переменная $t = \sqrt{x}$, тогда интеграл примет вид...

Варианты ответов

1. $\frac{1}{2} \int \frac{t^3}{t-1} dt$; 2. $\int \frac{t^2}{t-1} dt$; 3. $2 \int \frac{t^3}{t-1} dt$; 4. $\int \frac{t^3}{t-1} dt$.

Вопрос 8. Для функции $y = \frac{2}{\sin^2 3x}$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $M\left(\frac{\pi}{6}; 3\right)$.

Варианты ответов

1. $3 - \frac{2}{3} \operatorname{ctg} 3x$; 2. $3 - 2 \operatorname{ctg} 3x$; 3. $3 - \frac{1}{3} \operatorname{ctg} 3x$; 4. $3 + \frac{2}{3} \operatorname{tg} 3x$.

Вопрос 9. Определенный интеграл $\int_{-2}^{-1} \frac{dx}{(11+5x)^3}$ равен

Варианты ответов

1. $\frac{7}{72}$; 2. $\frac{35}{72}$; 3. $\frac{3}{40}$; 4. $-\frac{1}{8}$.

Вопрос 10. Площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 1$, $y = x + 1$ равна...

Варианты ответов

1. $\frac{7}{6}$; 2. $\frac{1}{6}$; 3. $\frac{5}{6}$; 4. 1;

Ключ к тестам

<i>Номер вопроса</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>ответ</i>	2	1	3	2	1	1	3	1	1	2

6.3.4. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Не предусмотрено учебным планом

6.3.5. Тематика контрольных работ

Задания к контрольной работе составлены в десяти вариантах.

Вариант контрольной работы выбирается согласно последней цифре порядкового номера в списке группы (если последняя цифра 0, вариант контрольной работы 10).

Таблица номеров заданий контрольной работы

Варианты	Номера заданий				
1	1	11	21	31	41
2	2	12	22	32	42
3	3	13	23	33	43
4	4	14	24	34	44
5	5	15	25	35	45
6	6	16	26	36	46
7	7	17	27	37	47
8	8	18	28	38	48
9	9	19	29	39	49
10	10	20	30	40	50

Задания контрольной работы**Контрольная работа 1**

1-10. Дана система линейных уравнений. Доказать ее совместность и решить двумя способами: методом Крамера; средствами матричного исчисления; методом Гаусса; методом Жордана-Гаусса.

$$\begin{array}{ll}
 \mathbf{1.} \begin{cases} 5x_1 + 8x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases} & \mathbf{2.} \begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 4, \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 18. \end{cases} \\
 \mathbf{3.} \begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = -1, \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -7, \\ 5x_1 - 3x_2 + 6x_3 = 14. \end{cases} & \mathbf{4.} \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 2, \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 3. \end{cases} \\
 \mathbf{5.} \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = -4, \\ 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = -5. \end{cases} & \mathbf{6.} \begin{cases} x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -3, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 5, \\ 3x_1 - 5x_2 - 6x_3 = -9. \end{cases} \\
 \mathbf{7.} \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4, \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 1, \\ 2x_1 + 7x_2 - x_3 = 8. \end{cases} & \mathbf{8.} \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 20, \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 6. \end{cases} \\
 \mathbf{9.} \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -4, \\ 2x_1 - 4x_2 - 3x_3 = 17, \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -6. \end{cases} & \mathbf{10.} \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 4, \\ 4x_1 - 3x_2 + x_3 = -3, \\ 2x_1 + x_2 - 5x_3 = 9. \end{cases}
 \end{array}$$

11-20. Даны вершины треугольника ABC. Найти: уравнение сторон; длину стороны BC; уравнение высоты, опущенной из вершины A; площадь треугольника ABC; систему неравенств, определяющих треугольник ABC.

11. A (2; -1), B (-2; -2), C (3; 4).
 12. A (12; 0), B (18; 8), C (0; 5).
 13. A (-2; -6), B (-6; -3), C (10; -1).
 14. A (8; 2), B (14; 10), C (-4; 7).
 15. A (2; -4), B (-2; -1), C (14; 1).
 16. A (2; -1), B (8; 7), C (-10; 4).
 17. A (5; -3), B (1; 0), C (17; 2).
 18. A (14; -6), B (20; 2), C (2; -1).
 19. A (3; 4), B (-1; 7), C (15; 9).
 20. A (1; -2), B (7; 6), C (-11; 3).

21-30. Структурная матрица торговли двух стран имеет следующий вид:
 $A = \begin{pmatrix} d & f \\ e & g \end{pmatrix}$. Найти бюджеты этих стран, удовлетворяющие условию сбалансированности бездефицитной торговли при $x_1 + x_2 = h$.

	d	e	f	g	h
21	0,2	0,8	0,6	0,4	800
22	0,3	0,7	0,2	0,8	900
23	0,1	0,9	0,4	0,6	700
24	0,8	0,2	0,3	0,7	600
25	0,4	0,6	0,2	0,8	200
26	0,3	0,7	0,1	0,9	500
27	0,7	0,3	0,9	0,1	400
28	0,1	0,9	0,3	0,7	300
29	0,7	0,3	0,8	0,2	650
30	0,2	0,8	0,4	0,6	750

Контрольная работа 2

1-10. Не применяя правило Лопиталья, найти пределы функций.

1. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-2x}{3x-2}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{5x^2}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x}\right)^{3x}$.
2. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3+1}{2x^3+1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x}-3}{x-7}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 8x}{1-\cos 4x}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x}\right)^{2x+1}$.
3. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4+x^2-6}{2x^4-x+1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2-\sqrt{x}}{3-\sqrt{2x+1}}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{10x^2}{1-\cos x}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x+1}{5x}\right)^{x-3}$.
4. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2+6x-5}{5x^2-x+1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{1-x^2}}{x^2}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^3 x}{x^2}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1+x}{x}\right)^{2x}$.

5. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 + x + 3}{x^4 - 12x + 1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x} - \sqrt{1-2x}}{x + x^2}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{1 - \cos 2x}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3-4x}{-4x} \right)^x$.
6. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 3x + 1}{3x^2 + x - 5}$; б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}}{x^2}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-2}{3x} \right)^{5x+1}$.
7. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 - 2x^3 + 2}{x^4 + 3}$; б) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{1+3x} - \sqrt{2x+6}}{2x^2 - 5x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \operatorname{tg} x}{1 - \cos x}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x+3}{5x} \right)^{1-2x}$.
8. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^4 - 2x^2 + x}{3x^4 + 3x^2 + 2}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x^2} - 1}{x^2 + x^3}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{2x \cdot \operatorname{tg} 2x}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{1+x} \right)^x$.
9. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^5 - 3x^2 + 9}{2x^5 + 2x^2 + 5}$; б) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 4x + 3}{x^2 - 1}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 3x}{10x^2}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x} \right)^{7x}$.
10. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x^2 + 3}{x^3 + x - 2}$; б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - \sqrt{x}}{x^2 - x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{6x}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+1}{2x} \right)^x$.

11-20. Найти производные $\frac{dy}{dx}$ данных функций.

11. а) $y = \left(1 + \sqrt[3]{x} \right)^3$, б) $y = x^2 \sin 3x$,
в) $y = \ln \cos 4x$, г) $y = a^{x^2} - e^{-x^2}$.
12. а) $y = \frac{x^2}{\sqrt{x^2 + 4}}$, б) $y = \cos 2x - 2 \sin^2 3x$,
в) $y = \ln \frac{a^2 - x^2}{a^2 + x^2}$, г) $y = \arccos \sqrt{1 - 4x}$.
13. а) $y = (2x + 3x^3)^5$, б) $y = \frac{1}{3} \operatorname{tg} 3x - \operatorname{tg} x + x$,
в) $y = \ln \frac{x^2}{1 - x^2}$, г) $y = 2 \arcsin \sqrt{x^3}$.
14. а) $y = x + 3x^2 - \frac{x^3}{3}$, б) $y = -3 \cos x \cdot \operatorname{ctg} x$,
в) $y = \ln \sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$, г) $y = \operatorname{arctg} \frac{2x}{1-x^2}$.

15. а) $y = \frac{\sqrt{1-4x}}{x^2}$, б) $y = \frac{\sin x}{1 + \operatorname{tg} x}$,
в) $y = \ln(x + \sqrt{x^2 + a})$, г) $y = \sin^4 x + \cos^4 x$.

16. а) $y = \sqrt{4x^2 + 3}$, б) $y = \frac{\sin x}{2 \cos^2 x}$,
в) $y = \ln \frac{2e^x}{e^x + 1}$, г) $y = \operatorname{arctg} e^{2x}$.

17. а) $y = \sqrt{x + \sqrt{x}}$, б) $y = \cos^2 x - 2 \ln \cos x$,
в) $y = \ln(ax^2 + bx + c)$, г) $y = \arccos \frac{1}{2} x$.

18. а) $y = \frac{1+x}{\sqrt{1-x}}$, б) $y = \frac{1 + \sin 2x}{1 - \sin 2x}$,
в) $y = e^{-x} \ln x$, г) $y = 3 \operatorname{arctg} \frac{x}{2}$.

19. а) $y = \frac{10}{\sqrt[4]{(x^2 + 4)^3}}$, б) $y = \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}$,
в) $y = \ln^4 \sin 2x$, г) $y = \left(\arcsin \frac{x}{3}\right)^3$.

20. а) $y = 2\sqrt[3]{(2-x^3)^2}$, б) $y = (e^{\sin x} - 1)^3$,
в) $y = x(1 - \ln x)$, г) $y = 2 \arcsin \frac{1}{x}$.

21-30. Исследовать методами дифференциального исчисления функции и построить графики.

21. $y = x^6 - 3x^4 + 3x^2 - 5$; 22. $y = (x^3 + 4)/x^2$;

23. $y = (2x^3)/(x^2 - 4)$; 24. $y = (x^2 - 4x + 1)/(x - 4)$;

25. $y = (3x - 2) / x^3$; 26. $y = (4x^3 - x^4) / 5$;
 27. $y = (4x^2 + 9) / (4x + 8)$; 28. $y = (2x^2 + 3) / (4x - 8)$;
 29. $y = (x^2 + 6x + 9) / (x + 4)$; 30. $y = (x^3) / (x^2 - 1)$.

31-40. Найти неопределенные интегралы и сделать проверку.

31. а) $\int \frac{(5x-3)dx}{x^2}$; б) $\int (x^2 + 2) \cos 2x dx$.

32. а) $\int \frac{(5-3x)dx}{4x}$; б) $\int x^2 \sin \frac{3}{2} x dx$.

33. а) $\int \frac{(4x-12)dx}{8}$; б) $\int x^2 \cos 3x dx$.

34. а) $\int \frac{(7x-14)dx}{4x^2}$; б) $\int e^{-2x} \sin x dx$.

35. а) $\int \frac{(3-5x)dx}{10x}$; б) $\int \arcsin 4x dx$.

36. а) $\int \frac{(2x-4)dx}{5}$; б) $\int x^2 \ln^2 x dx$

37. а) $\int \frac{(3+4x)dx}{3x^2}$; б) $\int x^2 e^{4x} dx$.

38. а) $\int \frac{(x-7)dx}{-8x}$; б) $\int e^{-3x} \cos 2x dx$.

39. а) $\int \frac{(4-5x)dx}{2}$; б) $\int (3x-1) \sin 2x dx$.

40. а) $\int \frac{(2x+8)dx}{x}$; б) $\int x^2 \ln(1-2x) dx$.

41-50. Распределение дохода в некоторой стране определяется кривой Лоренца:

$y = ax^2 + bx$. Какую часть дохода получают c % наиболее низко оплачиваемого населения? Посчитать коэффициент неравномерности распределения совокупного дохода.

номер задания	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<i>a</i>	0,87	0,15	0,27	0,42	0,65	0,64	0,47	0,81	0,75	0,33
<i>b</i>	0,13	0,4	0,05	0,2	0,15	0,24	0,14	0,3	0,2	0,12
<i>c</i>	12	7	5	14	15	18	14	15	11	12

6.4. Дополнительные задания

6.4.1. Вопросы для собеседования

1. Какая матрица называется нижней треугольной (верхней треугольной)?
2. Когда возможна операция сложения (произведения) матриц $A_{m \times n}$ и $B_{k \times p}$, что является результатом этой операции?
3. Дайте определение транспонированной (единичной) матрицы. Приведите примеры.
4. Какая матрица называется канонической?
5. Какие преобразования над элементами матрица называются элементарными?
6. Какая матрица называется диагональной?
7. Можно ли умножить строку длины m на столбец высоты n ?
8. Можно ли умножить столбец высоты n на строку длины m ?
9. Каковы правила вычисления определителей 1 и 2-го порядков?
10. Каковы правила вычисления определителя 3-го порядка?
11. Каковы правила вычисления определителя n -го порядка?
12. Какая матрица называется обратной к данной?
13. Какая матрица называется союзной к данной?
14. Укажите способы нахождения обратной матрицы.
15. Укажите известные вам свойства определителей.
16. Дайте определение ранга матрицы.
17. Перечислите методы нахождения ранга матрицы. Приведите примеры.
18. Какой минор называется базисным? Приведите примеры.
19. Какой наивысший ранг может иметь прямоугольная матрица размерности $m \times n$? Привести примеры.
20. Какое число матриц порядка k ($k \leq \min(m, n)$) можно получить из матрицы размера $m \times n$?
21. Назовите составляющие системы, записанные в матричной форме.
22. Опишите матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений.
23. Запишите формулы Крамера для решения СЛАУ.
24. Опишите метод Гаусса решения СЛАУ.
25. Опишите метод Жордана-Гаусса решения СЛАУ.
26. Какая система уравнений называется совместной (несовместной). Приведите примеры.
27. Какая система уравнений называется однородной (неоднородной). Приведите примеры.
28. Сформулируйте теорему Кронекера–Капели о решении СЛАУ.
29. Какая СЛАУ называется определенной (неопределенной).
30. Что называется общим, базисным и частным решениями системы.

31. Каковы методы решения совместных неопределенных СЛАУ n -го порядка.
32. Написать различные виды прямой на плоскости.
33. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых на плоскости.
34. Как найти расстояние между двумя параллельными прямыми?
35. Как найти угол между двумя прямыми?
36. При каких условиях прямая проходит через начало координат?
37. При каких условиях прямая параллельна оси ox ?
38. Основные характеристики функции. Элементарные функции.
39. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
40. Первый и второй замечательный пределы.
41. Непрерывность функции.
42. Точки разрыва и их классификация.
43. Определение производной функции одной переменной. Правила дифференцирования.
44. Производные высших порядков. Дифференциал функции.
45. Эластичность функции и ее свойства.
46. Эластичность в экономике.
47. Понятие функции нескольких переменных.
48. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
49. Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных.
50. Производная по направлению. Градиент функции.
51. Экстремумы функции многих переменных (локальный).
52. Экономические иллюстрации функции двух переменных (функции спроса и предложения, функция полезности, производственная функция).
53. Правило Лопиталя для вычисления предела функции.
54. Интервалы монотонности функции. Экстремумы функции.
55. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба.
56. Асимптоты графика функции.
57. Общая схема исследования функций.
58. Первообразная. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.
59. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.
60. Несобственные интегралы первого рода. Определение, примеры
61. Несобственные интегралы второго рода. Определение, примеры
62. Геометрические приложения определенного интеграла (площадь, объем фигуры).
63. Приложения определенного интеграла к экономике.
64. Формула Тейлора, Маклорена.

$$X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix}, \quad (4)$$

V – вектор-столбец свободных членов:

$$V = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_n \end{pmatrix}, \quad (5)$$

или $V = (b_1, b_2, \dots, b_n)^T$. Целое число n называется размерностью системы.

Система (2) может быть записана в развернутом виде

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_n \end{pmatrix}. \quad (6)$$

Система уравнений (6) называется совместной, если она имеет хотя бы одно решение, и несовместной – в противном случае. Совместная система (6) называется определенной, если она имеет единственное решение, и неопределенной, если она имеет больше одного решения.

Практический материал

Вопросы исследования СЛАУ (6) на совместность оставим за пределами нашего рассмотрения. Все же методы решения линейных алгебраических систем принято делить на два класса: прямые и итерационные. Прямыми называются методы решения СЛАУ, которые приводят к решению за конечное число арифметических операций. В случае точной реализации операций решение будет точным, поэтому и прямые методы иногда называют точными. Итерационными методами называют такие методы, в которых точное решение может быть получено за счет реализации многократно повторяющихся действий (итераций). Эффективность способов решения системы (6) во многом определяется свойствами матрицы (3) A (размерностью, симметричностью, заполненностью и т.д.). MS Excel располагает рядом возможностей для работы с матрицами.

2.1. Табличные формулы и операции с матрицами

Табличные формулы или формулы массива – очень мощное вычислительное средство Excel, позволяющее работать с блоками рабочего листа как с отдельными ячейками. Табличные формулы в качестве результата возвращают массив значений. Поэтому перед вводом такой формулы необходимо выделить диапазон ячеек, куда

будут помещены результаты. Потом набирается сама формула. Ввод ее в выделенный диапазон ячеек осуществляется нажатием комбинации клавиш Ctrl+Shift+Enter. Это принципиально. Формула вводится во все ячейки выделенного интервала. При активизации любой ячейки из интервала, содержащего формулу массива, в строке формул отображается введенная формула, заключенная в фигурные скобки. Именно фигурные скобки являются признаком табличной формулы. Для выделения всего блока, содержащего табличную формулу, необходимо выделить одну из его ячеек, после чего нажать комбинацию клавиш Ctrl+/. Невозможно редактировать содержимое только одной ячейки из интервала с табличной формулой. Изменить можно только весь блок целиком, для чего он и должен быть предварительно выделен.

Например, пусть необходимо сложить две матрицы размера 3×3. Элементы первой матрицы (9 элементов) разместим в интервале A1:C3, второй – в диапазоне E1:G3. Под результат выделим интервал A5:C7. После чего, не снимая выделения, введем формулу =A1:C3+E1:G3, нажав комбинацию клавиш Ctrl+Shift+Enter. В ячейках интервала A5:C7 отобразится результат – сумма соответствующих элементов матриц, а в строке формул мы увидим {=A1:C3+E1:G3}. Пусть вместо сложения нам надо умножить первую матрицу на число 2. Для этого перемещаемся внутрь интервала A5:C7, выделяем его, нажав комбинацию Ctrl+/, вносим в формулу исправления =A1:C3*2, вводим ее нажатием Ctrl+Shift+Enter. В интервале A5:C7 увидим результат умножения, а в строке формул – табличную формулу {=A1:C3*2}.

К простейшим операциям с матрицами принято относить следующие: сложение и вычитание матриц, умножение и деление матрицы на число, перемножение матриц, транспонирование, вычисление обратной матрицы. Умножение (деление) матрицы на число, сложение (вычитание) матриц в Excel реализуются достаточно просто: с помощью обычных формул (поэлементное сложение или вычитание, умножение или деление на число), либо с использованием табличных формул, как это было описано выше. Для остальных матричных операций в Excel предусмотрены функции рабочего листа из категории «Арифметические и тригонометрические функции»:

- 1) МОПРЕД(матрица) – вычисление определителя матрицы,
- 2) МОБР(матрица) – вычисление обратной матрицы,
- 3) МУМНОЖ(матрица1;матрица2) – произведение матриц,
- 4) ТРАНСП(матрица) – транспонирование матрицы.

Первая из этих функций в качестве результата возвращает число (определитель матрицы), поэтому вводится как обычная формула (Enter). Последние три возвращают блок ячеек, поэтому должны вводиться как табличные формулы (Ctrl+Shift+Enter).

2.2. Группировка рабочих листов

Рассмотрим задачу решения СЛАУ на следующем примере

$$\begin{cases} 8x_1 + 2x_2 - 8x_3 = -24, \\ -2x_1 - 2x_2 - 10x_3 = -48, \\ -2x_1 + 4x_2 + 8x_3 = 18. \end{cases} \quad (7)$$

Т.е. будем решать систему из трех алгебраических уравнений относительно трех неизвестных. Размерность системы (7) $n=3$, матрица системы A (3) размерности 3×3 имеет вид

$$A = \begin{pmatrix} 8 & 2 & -8 \\ -2 & -2 & -10 \\ -2 & 4 & 8 \end{pmatrix}, \quad (8)$$

а вектор-столбец свободных членов (5) $B=(-24, -48, 18)T$.

Попытаемся решить СЛАУ (7) в среде MS Excel тремя различными способами. Для чего создадим рабочую книгу из трех листов и назовем ее Решение СЛАУ.xls. Поскольку исходные данные для трех различных способов решения (а значит и трех рабочих листов книги) одни и те же (матрица системы A (8) и вектор-столбец свободных членов B), то неплохо было бы их одновременно ввести в эти рабочие листы. Excel предоставляет такую возможность. Этот инструмент называется группировкой рабочих листов. Для того, чтобы применить средство Группа, необходимо выделить группируемые рабочие листы, щелкнув первый рабочий лист (Лист1), на котором будут вводиться данные, а затем, удерживая клавишу Ctrl, щелкнуть ярлычки листов (Лист2 и Лист3), куда одновременно должны вводиться те же самые данные. Либо, если группируемые рабочие листы расположены подряд, как в нашем случае, при выделенном первом (Лист1) щелкнуть, удерживая нажатой клавишу Shift, на ярлычке последнего (Лист3). После этого можно вводить данные на текущем рабочем листе, они автоматически появятся в одноименных ячейках на всех остальных сгруппированных листах. Признаком группировки нескольких листов является появившееся в строке заголовка слово [Группа] ([Group]), заключенное в квадратные скобки (рис. 1). После ввода группировку необходимо отменить. Для отмены необходимо выбрать любой из листов, не входящих в группу, либо щелкнуть правой кнопкой мыши на любом ярлычке листа из группы и выполнить команду Разгруппировать листы.

Для решения рассматриваемой СЛАУ (7) сгруппируем ли-

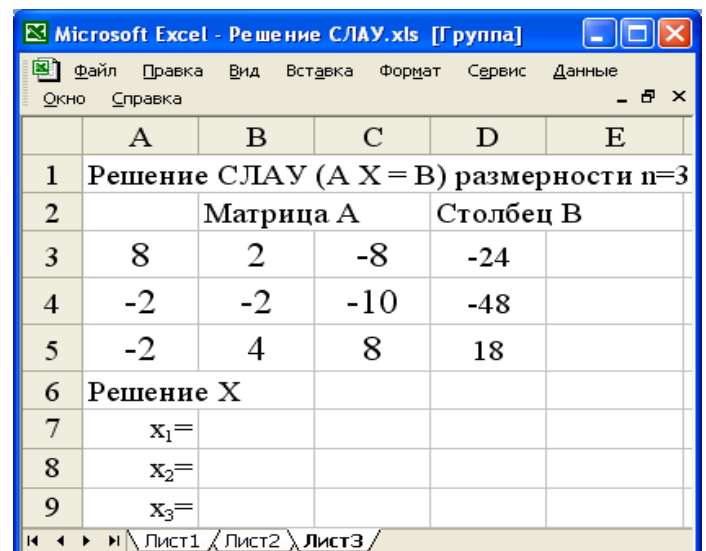


Рис. 1

сты (Лист1:Лист3), разместим в ячейках текущего листа (Лист1) A1, B2, D2, A6:A9 соответствующие поясняющие тексты (заголовки), в интервале A3:C5 – элементы матрицы A (8), а в интервале D3:D5 – элементы вектора B. Интервал B7:B9 зарезервируем под искомое решение – вектор X (4). После этих манипуляций все три рабочих листа примут одинаковый вид (рис. 1). Перед дальнейшей работой не забудьте разгруппировать рабочие листы.

2.3. Метод Крамера

Метод Крамера большинству известен еще со школьной скамьи. Решение СЛАУ (6) находится по формулам Крамера

$$X = \begin{pmatrix} \frac{\det A_1}{\det A} \\ \frac{\det A_2}{\det A} \\ \dots\dots\dots \\ \frac{\det A_n}{\det A} \end{pmatrix}, \quad (9)$$

где $\det A = |A|$ – определитель матрицы (3) системы (главный определитель), $\det A_i = |A_i|$ ($i = 1, 2, \dots, n$) – определители матриц A_i (вспомогательные определители), которые получаются из A заменой i-го столбца на столбец свободных членов B (5). Линейная алгебраическая система несовместна (не имеет решений), если $\det A=0$. Для рассматриваемой СЛАУ (7) вспомогательные матрицы имеют следующий вид

$$A_1 = \begin{pmatrix} -24 & 2 & -8 \\ -48 & -2 & -10 \\ 18 & 4 & 8 \end{pmatrix}, A_2 = \begin{pmatrix} 8 & -24 & -8 \\ -2 & -48 & -10 \\ -2 & 18 & 8 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 8 & 2 & -24 \\ -2 & -2 & -48 \\ -2 & 4 & 18 \end{pmatrix}. \quad (10)$$

Разместим их на рабочем листе (рис. 2). Причем сделаем это не путем простого копирования соответствующих значений, а вводом формул с использованием абсолютных ссылок (рис. 3) на элементы матрицы A из интервала A3:C5 и элементы вектора B из интервала D3:D5 (рис. 1). Во-первых, это ускорит процесс ввода матриц A_i ($i = 1, 2, 3$) (формулы введем только в интервал A11:C13 матрицы A1 и в интервал E11:E13 первого столбца матрицы A2, далее же будем их блоками только копировать: A11:A13 в F11:F13 и в K11:K13, B11:B13 в J11:J13, C11:C13 в G11:G13, E11:E13 в I11:I13). Во-вторых, это сделает проектируемую таблицу универсальной в том смысле, что можно будет изменять только исходные данные (матрицу системы A в интервале A3:C5 и вектор-столбец свободных членов B в D3:D5), а все остальное (в том числе и решение СЛАУ) будет автоматически вычисляться.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
10		Матрица A ₁				Матрица A ₂				Матрица A ₃		
11	-24	2	-8		8	-24	-8		8	2	-24	
12	-48	-2	-10		-2	-48	-10		-2	-2	-48	
13	18	4	8		-2	18	8		-2	4	18	

Рис. 2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
10		Матрица A ₁				Матрица A ₂				Матрица A ₃		
11	=D\$3	=B\$3	=C\$3		=A\$3	=D\$3	=C\$3		=A\$3	=B\$3	=D\$3	
12	=D\$4	=B\$4	=C\$4		=A\$4	=D\$4	=C\$4		=A\$4	=B\$4	=D\$4	
13	=D\$5	=B\$5	=C\$5		=A\$5	=D\$5	=C\$5		=A\$5	=B\$5	=D\$5	

Рис. 3

Далее, воспользовавшись функцией МОПРЕД(матрица), вычислим определители всех матриц (рис. 4). Аналогичная формула (=МОПРЕД(A3:C5)) для вычисления определителя матрицы A записана в ячейку E8. Осталось по формулам Крамера (9) найти решение системы (7). Соответствующие формулы Excel запишем в интервал решения B7:B9 (рис. 5), в котором и увидим решение.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
15	det A ₁ =	1080			det A ₂ =	-1440			det A ₃ =	1800

Результат (рис. 6). Обратите внимание на то (рис. 5), что при вычислении x_i (i =

	A	B	CD	E	F	GH	I	J
15	det A ₁ =	=МОПРЕД(A11:C13)		det A ₂ =	=МОПРЕД(E11:G13)		det A ₃ =	=МОПРЕД(I11:K13)

Рис. 4

1, 2, 3) анализируется значение определителя матрицы системы A, вычисленное в ячейке E8, и, если оно равно нулю (система несовместна), то в B7 помещается текст «Решения нет», а в ячейки B8 и B9 – пустые строки.

	A	B
6	Решение X	
7	x ₁ =	=ЕСЛИ(\$E\$8=0;"Решения нет";\$B\$15/\$E\$8)
8	x ₂ =	=ЕСЛИ(\$E\$8=0;"";\$F\$15/\$E\$8)
9	x ₃ =	=ЕСЛИ(\$E\$8=0;"";\$J\$15/\$E\$8)

Рис. 5

слева в первом уравнении системы (12), при $n-1$ ограничениях, представленных оставшимися уравнениями.

Для решения этой задачи необходимо записать выражения (формулы) для вычисления значений функций, стоящих слева в уравнениях системы (12). Отведем под эти формулы интервал $C7:C9$ текущего рабочего листа (Лист3). В ячейку $C7$ введем формулу $=A3*\$B\$7+B3*\$B\$8+C3*\$B\$9-D3$ и скопируем ее в оставшиеся $C8$ и $C9$. В них появятся соответственно $=A4*\$B\$7+B4*\$B\$8+C4*\$B\$9-D4$ и $=A5*\$B\$7+B5*\$B\$8+C5*\$B\$9-D5$. Осталось, обратившись к пункту меню Сервис/Поиск решения, в окне диалога (рис. 7) задать параметры поиска (установить целевую ячейку $C7$ равной нулю, решение в изменяемых ячейках $B7:B9$, ограничения заданы формулами в ячейках $C8$ и $C9$). После щелчка по кнопке Выполнить в интервале $B7:B9$ получим результат (рис. 8) – решение СЛАУ (7)

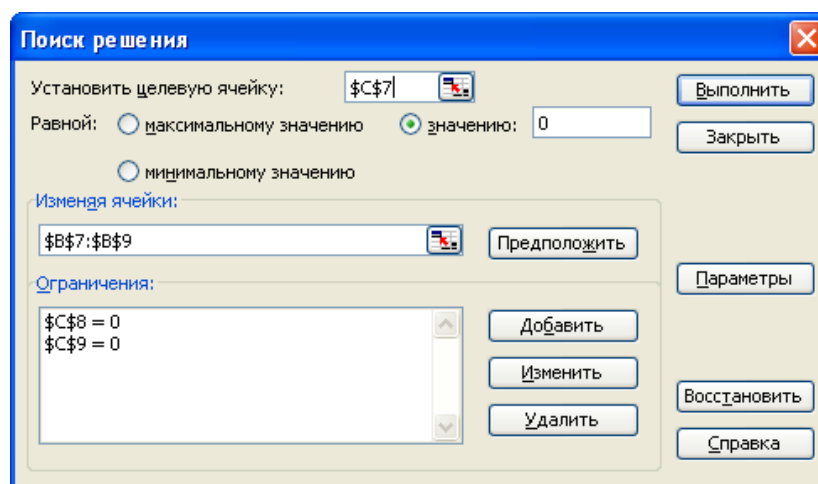


Рис. 7

В завершение работы можно защитить ячейки созданных таблиц от несанкционированного, часто случайно, изменения и скрыть формулы, по которым находится решение СЛАУ. Для этого существует стандартное средство Excel – пункт меню Сервис/Защита/Защитить лист. Перед этим необходимо снять

	A	B	C	D	E
6	Решение X		Уравнения		
7	$x_1 = 3$		0	<<целевая функция	
8	$x_2 = -4$		0	<<1-ое ограничение	
9	$x_3 = 5$		0	<<2-ое ограничение	

Рис. 8

защиту с ячеек, содержащих исходные данные ($A3:C5$ – элементы матрицы **A** (8), и $D3:D5$ – элементы вектора **B**), выделив эти интервалы, выбрав меню Формат/Ячейки вкладка Защита и сбросив флажок Защищаемая ячейка. Для ячеек же, содержащих формулы, надо в этом диалоге (Формат ячеек) установить флажок Скрыть формулы. Надо знать, что после такой защиты невозможно будет воспользоваться средством Поиск решения. Поэтому защитить ячейки и скрыть формулы можно на первом и втором листах. В случае необходимости можно скрыть и отображаемую в ячейках

информацию, поставив в соответствие этим ячейкам пользовательский формат ;;; (три точки с запятой).

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

В соответствии с порядковым номером в журнале выберите из приведенных ниже систему линейных алгебраических уравнений четвертого ($n=4$) порядка. Приведите ее к нормальному виду (1). Разработайте таблицы Excel для решения выбранной СЛАУ тремя различными способами:

- 1) методом Крамера (п. 2.3),
- 2) матричным способом (п. 2.4),
- 3) используя Поиск решения (п. 2.5).

Варианты систем линейных алгебраических уравнений:

$$1) \begin{cases} 8x_1 + 4x_2 - 6x_3 + 18 = 0, \\ -2x_1 - 4x_3 - 6x_4 + 2 = 0, \\ 6x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 6x_4 + 14 = 0, \\ 4x_1 + 6x_2 + 8x_3 + 8x_4 + 6 = 0; \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} -8x_1 + 2x_2 - 2x_4 - 34 = 0, \\ -6x_1 - 4x_2 - 2x_3 - 2x_4 - 24 = 0, \\ -10x_1 + 2x_2 + 4x_4 - 68 = 0, \\ -2x_1 - 6x_2 + 8x_3 - 4x_4 + 36 = 0; \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} 6x_1 - 4x_3 - 4x_4 + 34 = 0, \\ -10x_1 + 10x_3 - 20 = 0, \\ -8x_1 - 4x_2 + 2x_4 - 44 = 0, \\ -2x_1 - 10x_2 + 6x_3 + 4x_4 + 2 = 0; \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} 8x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 32 = 0, \\ 2x_1 + 4x_3 + 2x_4 + 14 = 0, \\ 2x_1 - 8x_2 - 8x_3 - 6 = 0, \\ -10x_1 - 4x_2 + 10x_3 + 2x_4 - 24 = 0; \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} 2x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 16 = 0, \\ -6x_1 + 8x_2 + 4x_3 + 2x_4 - 34 = 0, \\ -2x_2 + 6x_3 - 10x_4 + 60 = 0, \\ 6x_1 - 10x_2 + 2x_3 - 8x_4 + 78 = 0; \end{cases}$$

$$6) \begin{cases} 6x_1 - 2x_2 + 10x_3 + 4x_4 + 46 = 0, \\ -6x_1 - 4x_2 + 10x_3 + 10x_4 - 36 = 0, \\ x_3 - 4x_4 + 19 = 0, \\ 8x_2 - 4x_3 + 10x_4 - 60 = 0; \end{cases}$$

$$7) \begin{cases} 6x_1 + 8x_3 - 6x_4 + 2 = 0, \\ 10x_1 - 10x_2 - 2x_3 - 8x_4 - 42 = 0, \\ 4x_1 - 2x_2 - 2x_3 + 10x_4 - 12 = 0, \\ -4x_1 - 2x_2 - 2x_3 - 4 = 0; \end{cases}$$

$$8) \begin{cases} -4x_1 + 6x_2 - 4x_3 - 6x_4 + 18 = 0, \\ 4x_1 + 10x_2 - 8x_3 + 2x_4 + 18 = 0, \\ 2x_2 - 6x_3 + 6x_4 = 0, \\ -2x_3 - 2x_4 - 2 = 0; \end{cases}$$

$$9) \begin{cases} 4x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 8x_4 + 12 = 0, \\ -8x_2 - 2x_3 + 6x_4 - 26 = 0, \\ -2x_1 + 2x_2 - 8x_3 + 8x_4 = 0, \\ -8x_2 + 2x_3 - 6x_4 - 22 = 0; \end{cases}$$

$$10) \begin{cases} 2x_1 + 8x_2 + 6x_3 + 28 = 0, \\ -4x_2 + 6x_3 + 8x_4 - 6 = 0, \\ -8x_1 + 4x_2 + 10x_4 + 20 = 0, \\ -6x_1 - 2x_2 - 4x_3 + 2x_4 - 4 = 0; \end{cases}$$

$$11) \begin{cases} -4x_1 - 8x_3 - 4x_4 - 4 = 0, \\ 6x_1 - 2x_2 - 6x_3 - 6x_4 - 18 = 0, \\ -4x_1 + 2x_2 - 8x_3 - 8x_4 + 2 = 0, \\ -8x_2 - 6x_3 - 8x_4 - 30 = 0; \end{cases}$$

$$12) \begin{cases} -2x_1 - 2x_2 + 2x_4 - 4 = 0, \\ -8x_2 - 6x_3 - 8x_4 - 30 = 0, \\ -4x_1 - 10x_2 - 10x_3 + 10x_4 - 36 = 0, \\ 10x_1 + 4x_2 + 4x_3 - 4x_4 + 6 = 0; \end{cases}$$

$$13) \begin{cases} -10x_1 + 10x_4 - 20 = 0, \\ 6x_1 + 2x_2 - 6x_3 + 2x_4 - 24 = 0, \\ 2x_1 + 6x_2 + 2x_3 + 10x_4 - 28 = 0, \\ 4x_1 + 6x_2 + 4x_3 - 4x_4 + 16 = 0; \end{cases}$$

$$14) \begin{cases} -9x_1 - 9x_2 - 5x_3 + 10x_4 - 31 = 0, \\ -4x_1 + 7x_2 + 5x_3 + 14 = 0, \\ 9x_1 - 5x_2 + x_3 - 7 = 0, \\ -11x_2 - 13x_3 + 2x_4 - 32 = 0; \end{cases}$$

$$15) \begin{cases} -5x_1 + x_2 - 7x_3 + 8x_4 - 33 = 0, \\ 9x_2 - 3x_3 - 4x_4 + 6 = 0, \\ -3x_1 + 7x_2 + 5x_3 + 13 = 0, \\ -7x_2 - 11x_3 - 4x_4 - 10 = 0; \end{cases}$$

$$16) \begin{cases} 3x_1 - 11x_2 + 5x_3 + 4x_4 - 5 = 0, \\ -8x_1 - 5x_2 - 3x_3 + 10x_4 - 28 = 0, \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 + 7 = 0, \\ -6x_1 - 11x_2 + 3x_3 + 12 = 0; \end{cases}$$

$$17) \begin{cases} 5x_1 - 7x_2 - 11x_3 + 8x_4 - 51 = 0, \\ -6x_1 - 9x_2 - 3x_3 - 2x_4 + 6 = 0, \\ 3x_1 + 5x_2 - 5x_3 - 6x_4 + 5 = 0, \\ -5x_2 - 13x_3 + 4x_4 - 38 = 0; \end{cases}$$

$$18) \begin{cases} x_1 + 7x_2 + 3x_3 + 4x_4 - 7 = 0, \\ 5x_2 - 9x_3 - 4x_4 - 6 = 0, \\ 9x_1 - 9x_2 - 9x_3 + 8x_4 - 51 = 0, \\ -10x_1 - 7x_2 - 7x_3 - 6x_4 + 14 = 0; \end{cases}$$

$$19) \begin{cases} 7x_1 + x_2 + 3x_3 + 4x_4 - 11 = 0, \\ 3x_2 + 5x_3 - 6x_4 + 6 = 0, \\ x_1 + 9x_2 + 5x_3 - 1 = 0, \\ 5x_2 - 3x_3 + 10x_4 - 10 = 0; \end{cases}$$

$$20) \begin{cases} -3x_1 - 11x_2 - 13x_3 + 12x_4 - 9 = 0, \\ 7x_2 - 9x_3 + 6x_4 - 6 = 0, \\ 5x_1 - 3x_2 - x_3 + 10x_4 - 15 = 0, \\ -12x_1 - x_2 - 11x_3 - 2x_4 + 14 = 0; \end{cases}$$

$$21) \begin{cases} -3x_1 + x_2 - 11x_3 + 4x_4 - 1 = 0, \\ -4x_1 - 3x_2 - 3x_3 + 4 = 0, \\ x_1 - 7x_2 - 13x_3 - 2x_4 + 1 = 0, \\ 4x_1 - 5x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 0; \end{cases}$$

$$22) \begin{cases} -5x_1 - 7x_2 - 5x_3 + 6x_4 - 1 = 0, \\ 5x_2 + 7x_3 = 0, \\ -3x_1 + 7x_2 + x_3 + 12x_4 - 9 = 0, \\ -12x_1 + 5x_2 - 11x_3 - 2x_4 + 14 = 0; \end{cases}$$

$$23) \begin{cases} -5x_1 - 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 7 = 0, \\ 4x_1 + 7x_2 - 3x_3 + 8x_4 - 12 = 0, \\ x_1 - 11x_2 - x_3 + 6x_4 - 7 = 0, \\ 3x_2 + x_3 - 4x_4 + 4 = 0; \end{cases}$$

$$24) \begin{cases} 9x_1 - 5x_2 + 5x_3 - 9 = 0, \\ -2x_1 + 9x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 0, \\ x_1 + 3x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 1 = 0, \\ -14x_1 - 3x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 16 = 0; \end{cases}$$

$$25) \begin{cases} 3x_1 - 3x_2 + x_3 - 2x_4 + 2 = 0, \\ -9x_2 - 5x_3 + 8x_4 + 14 = 0, \\ -x_1 - 3x_2 - 3x_3 - 6x_4 + 6 = 0, \\ -3x_2 - 9x_3 - 4x_4 + 12 = 0; \end{cases}$$

$$26) \begin{cases} -3x_1 + 9x_2 + 7x_3 - 4x_4 - 16 = 0, \\ -6x_1 + 5x_2 - 9x_3 + 8x_4 + 4 = 0, \\ -7x_1 - 9x_2 - 7x_3 + 4x_4 + 16 = 0, \\ 7x_2 + x_3 - 8 = 0; \end{cases}$$

$$27) \begin{cases} -9x_1 - x_2 - 5x_3 + 2x_4 + 6 = 0, \\ x_2 - 7x_3 - 2x_4 + 6 = 0, \\ 7x_1 + 3x_2 - 5x_3 + 12x_4 + 2 = 0, \\ -4x_1 - 5x_2 - 3x_3 + 10x_4 + 8 = 0; \end{cases}$$

$$28) \begin{cases} 3x_1 + 3x_2 - x_3 - 8x_4 - 2 = 0, \\ 2x_1 + 7x_2 - 5x_3 + 8x_4 - 2 = 0, \\ 7x_1 - 7x_2 - x_3 + 2x_4 + 8 = 0, \\ -5x_2 - 7x_3 + 8x_4 + 12 = 0; \end{cases}$$

$$29) \begin{cases} -x_1 + 5x_2 - x_3 + 4x_4 - 4 = 0, \\ -2x_1 + 3x_2 - 11x_3 + 8 = 0, \\ -3x_1 + 5x_2 - 11x_3 + 12x_4 + 6 = 0, \\ 9x_2 - 11x_3 + 2 = 0; \end{cases}$$

$$30) \begin{cases} -x_1 + 9x_2 + 7x_3 - 8x_4 - 16 = 0, \\ -4x_1 + 9x_2 - x_3 - 8 = 0, \\ 5x_1 - 3x_2 + 5x_3 - 2 = 0, \\ -12x_1 - 5x_2 - 5x_3 - 4x_4 + 10 = 0; \end{cases}$$

$$31) \begin{cases} 7x_1 + 5x_2 - 9x_3 - 6x_4 - 80 = 0, \\ -8x_1 - 5x_2 - x_3 + 6x_4 + 35 = 0, \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 0, \\ -6x_1 - 3x_2 - 7x_3 - 5 = 0; \end{cases}$$

$$32) \begin{cases} 5x_1 - 9x_2 - 9x_3 - 70 = 0, \\ -6x_1 - 5x_2 - 9x_3 - 15 = 0, \\ -5x_1 - 3x_2 - 3x_3 - 8x_4 + 10 = 0, \\ -2x_1 - 3x_2 - x_3 + 2x_4 + 5 = 0; \end{cases}$$

$$33) \begin{cases} 9x_1 + 3x_2 - 9x_3 + 2x_4 - 90 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 - 7x_3 - 45 = 0, \\ -7x_1 - 7x_2 - 7x_3 - 6x_4 = 0, \\ x_2 + 5x_3 + 2x_4 + 25 = 0; \end{cases}$$

$$34) \begin{cases} x_1 - 5x_2 + 5x_3 + 20 = 0, \\ -6x_1 - 9x_2 - 5x_3 + 10x_4 + 5 = 0, \\ 7x_1 + 5x_2 - x_3 - 2x_4 - 40 = 0, \\ 3x_2 - x_3 - 6x_4 - 5 = 0; \end{cases}$$

$$35) \begin{cases} 3x_1 - 5x_2 + 5x_3 - 6x_4 + 10 = 0, \\ 7x_2 - 5x_3 - 2x_4 - 25 = 0, \\ -9x_1 - 7x_2 - 13x_3 + 8x_4 - 20 = 0, \\ 4x_1 - 5x_2 - 3x_3 + 2x_4 - 35 = 0; \end{cases}$$

$$36) \begin{cases} -5x_1 - 9x_2 + 3x_3 + 12x_4 + 40 = 0, \\ -12x_1 - 3x_2 - 11x_3 - 2x_4 + 5 = 0, \\ 5x_1 - 3x_2 - 5x_3 - 50 = 0, \\ -7x_2 + x_3 + 5 = 0. \end{cases}$$

Правильность полученных решений легко проверить. В результате решения выбранной СЛАУ тремя различными способами должны получиться три одинаковых решения. Однако, на всякий случай, приведем решения систем 1)-36):

$$1)-6) X = (-5, 1, -3, 4)^T; \quad 7)-12) X = (1, -3, -1, 0)^T; \quad 13)-18) X = (1, 0, -2, 3)^T;$$

$$19)-24) X = (1, 0, 0, 1)^T; \quad 25)-30) X = (0, 1, 1, 0)^T; \quad 31)-36) X = (5, 0, -5, 0)^T.$$

**ДОПОЛНЕНИЕ К ЗАНЯТИЮ К РАЗДЕЛУ 3,
ТЕМА 4. ФУНКЦИЯ. ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ.****План занятия:**

- Преподаватель открывает занятие, объявляет тему и цель занятия (5 мин.);
- Проводится фронтальный опрос по теме, с целью актуализаций знаний (10 мин.).
- Объяснение построения функций одной действительной переменной с помощью MathCAD (в виде презентация – 10 мин.).
- Студентам выдаются индивидуальные задания (для работы в аудитории и домашнего самостоятельного решения– 50 мин.);
- Проводится обсуждение по возникшим вопросам (5-10 мин.).
- В заключении преподаватель подводит итог занятия, объявляет консультационный день по обсуждению полученных результатов (5 мин.).

Методическая разработка занятия***Теоретические вопросы к опросу:***

1. Дать определение функции одной действительной переменной.
2. Дать определение графика функции.
3. Перечислить способы задания функций.
4. Что понимают под областью определения функции?
5. Что понимают под множеством значения функции?
6. Какие функции называются четными (нечетными)?
7. Расположение на координатной плоскости графика четной (нечетной функции).
8. Какие функции называются монотонными на определенном интервале?
9. Привести схематически примеры возрастающей, убывающей, невозрастающей, неубывающей функции на определенном интервале.
10. Какая функция называется периодической?
11. Какие функции называются элементарными (неэлементарными)?
Привести примеры.

Построение и форматирование графиков.

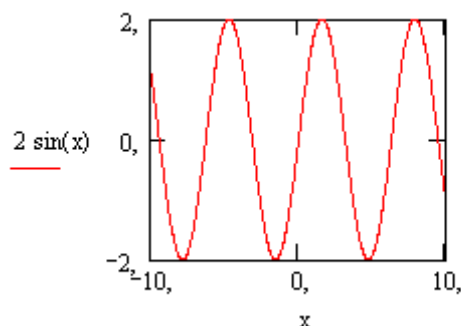
MathCAD позволяет использовать в документах двухмерные и трехмерные графики. Для вставки графиков служит панель инструментов *Графики* или команда меню *Вставка*→ *График*.

1. Построение декартова графика.

Для того, чтобы построить декартов график какой-либо функции нужно установить курсор в том месте документа, где должен находиться график, и вставить шаблон декартова графика с помощью соответствующей кнопки на панели инструментов *Графики*.

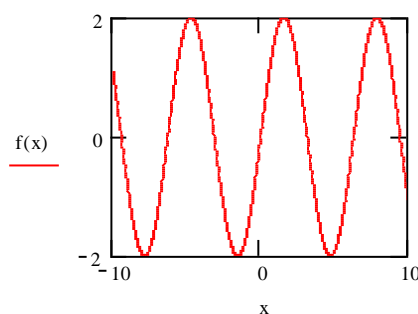
Шаблон содержит 2 поля ввода (черных квадратика). В поле ввода, расположенное возле оси ординат, введите нужную функцию (например, $2\sin(x)$), а в поле

ввода, расположенное возле оси абсцисс, имя аргумента функции (в данном случае, x). Если после этого щелкнуть на рабочей области документа где-нибудь вне графика, то график будет построен.



Функцию можно задать до построения графика, а в поле ввода функции ввести ее название:

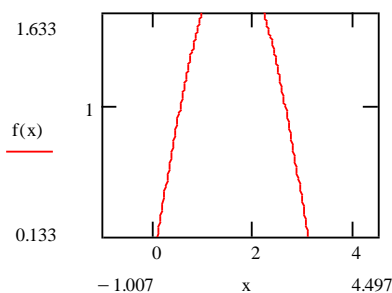
$$f(x) := 2 \sin(x)$$



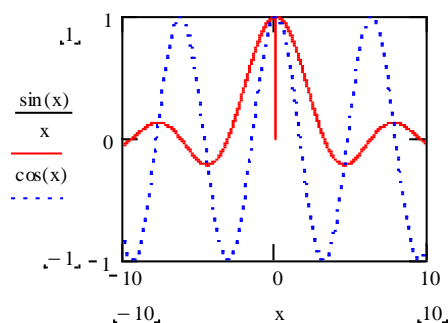
Количество точек по оси абсцисс можно изменять, задавая диапазон изменения аргумента. По умолчанию задается диапазон от -10 до 10 с шагом $0,1$.

По аналогии с текстовыми блоками можно изменить размеры и месторасположение графика.

Для того чтобы просмотреть крупнее какую-либо часть графика используют команду Масштаб из подменю *Формат* → *График* или из контекстного меню графика. Данная команда инициализирует окно *X-Y Zoom*. Выделите на графике область которая должна быть увеличена и щелкните на кнопке *Масштаб+*.



Для того, чтобы изобразить на одном графике несколько функций, нужно вводить их через запятую. Например, постройте на одной системе координат графики функций $\sin(x)/x$ и $\cos(x)$.



После того, как график построен, можно настроить его внешний вид, для этого нужно выбрать команду меню **Формат**→**График**→**X-Y Зависимость** или команду **Формат** из контекстного меню или два раза щелкнуть по графику.

Рассмотрим изменения формата осей (вкладка **Оси X-Y** : для каждой оси можно изменить следующие параметры:

- 1) *Логарифмическая шкала* – установка логарифмического масштаба;
- 2) *Вспомогательные линии* – включение отображения линий сетки, если флажок сброшен, то на графике отображается не сетка, а деления на осях;
- 3) *Нумерация* – нумерация делений на данной оси;
- 4) *Автомасштаб* – если данный флажок установлен, то границы осей координат будут установлены после округления границ графика до ближайших делений на осях.

5) *Показать метки* – если данный флажок установлен, то можно установить на графике по 2 метки на каждой оси в виде пунктирных линий, отмечающих определенное значение переменной на графике.

6) *Авто сетки* – если данная опция включена, то автоматически будет установлено количество делений на оси; если данный флажок сброшен, то становится активным поле размер сетки, где можно вручную ввести нужное количество делений.

Можно также изменить расположение осей:

- *Ограниченная область* - оси в виде рамки вокруг графика;
- *Пересечение* – оси в виде прямых, пересекающихся в начале координат;
- *Без границ* – оси отсутствуют.

Для изменения внешнего вида линий на графике используется вкладка *След* в окне форматирования графика. На этой вкладке перечислены все кривые, которые можно изобразить на графике (как построенные, так и не построенные). Для каждой кривой можно настроить следующие параметры:

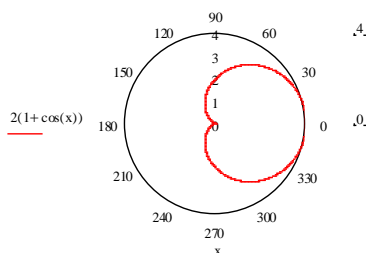
- 1) *Имя в легенде* – название данной кривой в легенде графика;
- 2) *Символ* – изображение точек на графике;
- 3) *Линия* – тип линии для кривой;
- 4) *Цвет* – цвет линии;
- 5) *Тип* – тип графика;
- 6) *Вес* – толщина линии.

Для того, чтобы спрятать выражения, задающие кривые, используется флажок *Скрыть Аргументы*.

Для того чтобы задать подписи к графику и осям используют вкладку *Метки*.

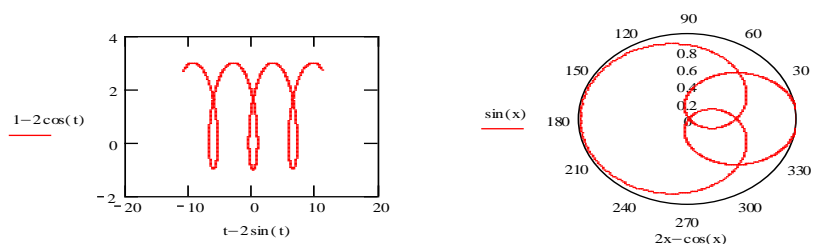
2. Построение графика в полярной системе координат.

Для вставки шаблона полярного графика выберите команду меню *Вставка*→*График*→*Полярные координаты* или щелкните на соответствующей кнопке панели инструментов *Графики*. Форматирование полярного графика производится аналогично форматированию декартова графика.



3. График параметрически заданной функции.

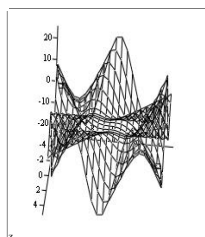
Кроме явного задания функции, существует параметрическое задание функции, при котором указывается зависимость обеих координат от некоторого параметра. В MathCAD можно построить такую функцию, если ввести в оба поля ввода функции, зависящие от одного параметра.



4. Построение трехмерного графика в виде поверхности.

Для построения графика функции $z(x,y)$ в виде трехмерной поверхности нужно сначала задать эту функцию, а затем вставить шаблон поверхностного графика (команда меню *Вставка*→*График*→*Поверхности* или соответствующая кнопка на панели инструментов *Графики*), введя в его поле ввода имя заданной функции z . Например,

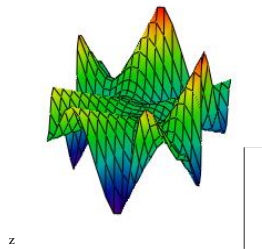
$$z(x, y) := (x^2 - y^2) \sin(x + y)$$



Для того, чтобы повернуть график в том или ином направлении, установите указатель мыши над графиком, нажмите левую кнопку и, удерживая ее, перемещай-

те указатель в направлении вращения. Для того, чтобы приблизить или отдалить изображение поверхности, поступают аналогичным образом при нажатой клавише *Ctrl*.

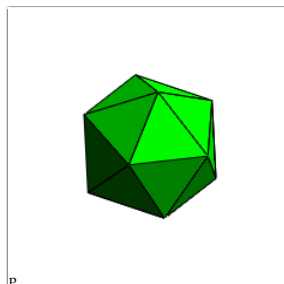
Форматирование графика производится с помощью окна форматирования, вызываемого аналогично окну форматирования декартова графика. Приведите изображение поверхности к следующему виду:



5. Построение правильных многогранников.

Для построения правильных многогранников в MathCAD существует встроенная функция Polyhedron(S). Аргументом данной функции должна быть строка, задающая либо порядковый номер многогранника (при этом перед числом обязательно должен стоять символ #), либо его имя, либо его код, описывающий правило построения многогранника. Например:

`p := Polyhedron ("#27")`



Индивидуальные задания

1. Построить графики заданных функций в декартовой системе координат заданным цветом с пересекающимися в начале координат осями и названием, не отображая выражения, задающие функции. Оба графика должны быть изображены сплошной линией, но разной толщины.

1) $f(x) = x^2 - 1$, синий

$g(x) = \sin x$,красный

2) $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x}$, зеленый

$g(x) = \cos x$, черный

3) $f(x) = \frac{2}{x^2 - 1}$, голубой

$g(x) = \sin(x^2 + 1)$, коричневый

4) $f(x) = \frac{x+1}{x}$,фиолетовый

$g(x) = 2^{x+1}$, красный

5) $f(x) = x^2 - 2$, зеленый

$g(x) = \ln x$, голубой

6) $f(x) = x^3 - 1$, коричневый

- $g(x) = \sin(x-3)$, красный
- 7) $f(x) = x^3 + 2$, синий
 $g(x) = \cos(x+3)$, черный
- 8) $f(x) = 3 \cdot (x^3 - 2)$, фиолетовый
 $g(x) = \cos^2(x-1)$, голубой
- 9) $f(x) = 2 \cdot (x^3 + 1)$, синий
 $g(x) = \sin^2(x+1)$, зеленый
- 10) $f(x) = \frac{2}{x^2 - 1}$, голубой
 $g(x) = \ln x$, красный
- 11) $f(x) = x^3 - 1$, коричневый
 $g(x) = \sin^2(x+1)$, зеленый
- 12) $f(x) = x^2 - 1$, синий
 $g(x) = \sin(x^2 + 1)$, коричневый
- 13) $f(x) = x^2 - 2$, зеленый
 $g(x) = \cos(x+3)$, черный
- 14) $f(x) = 2 \cdot (x^3 + 1)$, синий
 $g(x) = \sin x$, красный
- 15) $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x}$, зеленый
 $g(x) = 2^{x+1}$, красный
- 16) $f(x) = x^3 - 1$, коричневый
 $g(x) = \cos^2(x-1)$, голубой
- 17) $f(x) = \frac{x+1}{x}$, фиолетовый
 $g(x) = \sin(x-3)$, красный
- 18) $f(x) = 3 \cdot (x^3 - 2)$, фиолетовый
 $g(x) = \cos x$, черный

2. Построить график параметрически заданной функции в полярной системе координат. Спрятать деления на оси радиус-вектора, разделить ось полярного угла на 4 деления. Отобразить крупнее центральную часть графика.

1) $r(t) = \cos t$, $\varphi(t) = 2t - \sin(t)$

2) $r(t) = 3\sin t$, $\varphi(t) = \cos t + t$

3) $r(t) = \cos^2 t + 1$, $\varphi(t) = t - 2$

4) $r(t) = 2 - \cos^2 t$, $\varphi(t) = 2t + 1$

5) $r(t) = 1 + \sin^2 t$, $\varphi(t) = 2t + \sin(t)$

6) $r(t) = t + \sin^2 t$, $\varphi(t) = 2t - \cos(t)$

7) $r(t) = t - \cos^2 t$, $\varphi(t) = 2t^2 - t$

8) $r(t) = 2t - \cos t$, $\varphi(t) = 3t^2 + t$

9) $r(t) = 3t + \sin t$, $\varphi(t) = 2t - \sin^2(t)$

10) $r(t) = \cos^2 t + 1$, $\varphi(t) = 2t + \sin(t)$

11) $r(t) = t - \cos^2 t$, $\varphi(t) = 2t - \sin^2(t)$

12) $r(t) = \cos t$, $\varphi(t) = t - 2$

13) $r(t) = 1 + \sin^2 t$, $\varphi(t) = 2t^2 - t$

14) $r(t) = 3t + \sin t$, $\varphi(t) = 2t - \sin(t)$

15) $r(t) = 3\sin t$, $\varphi(t) = 2t + 1$

16) $r(t) = t + \sin^2 t$, $\varphi(t) = 3t^2 + t$

17) $r(t) = 2 - \cos^2 t$, $\varphi(t) = 2t - \cos(t)$

18) $r(t) = 2t - \cos t$, $\varphi(t) = 2t - \sin(t)$

3. Построить график поверхности и отформатировать его произвольным образом.

1), 7) , 13) $z(x, y) = (x^2 - y^2) \cdot \sin(x + y)$

2), 8), 14) $z(x, y) = (x^2 - y^2) \cdot \cos(x + y)$

3), 9), 15) $z(x, y) = 3 \cdot (x^2 + y^2)$

4), 10), 16) $z(x, y) = 2 \cdot (x^2 - y) + 4$

5), 11), 17) $z(x, y) = 3 \cdot (x^2 + y^2 + 5xy)$

6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» проводится в форме экзамена по утвержденным экзаменационным билетам.

Форма экзаменационного билета для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Кубанский институт социэкономки и права
(филиал) Образовательного учреждения профсоюзов высшего образования
«Академия труда и социальных отношений

38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»

Кафедра _____

Дисциплина **МАТЕМАТИКА**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____

1. Основные характеристики функции. Элементарные функции.
2. Несобственные интегралы первого рода. Определение, примеры.
3. Задача

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

« _____ » _____ 20 ____ г.